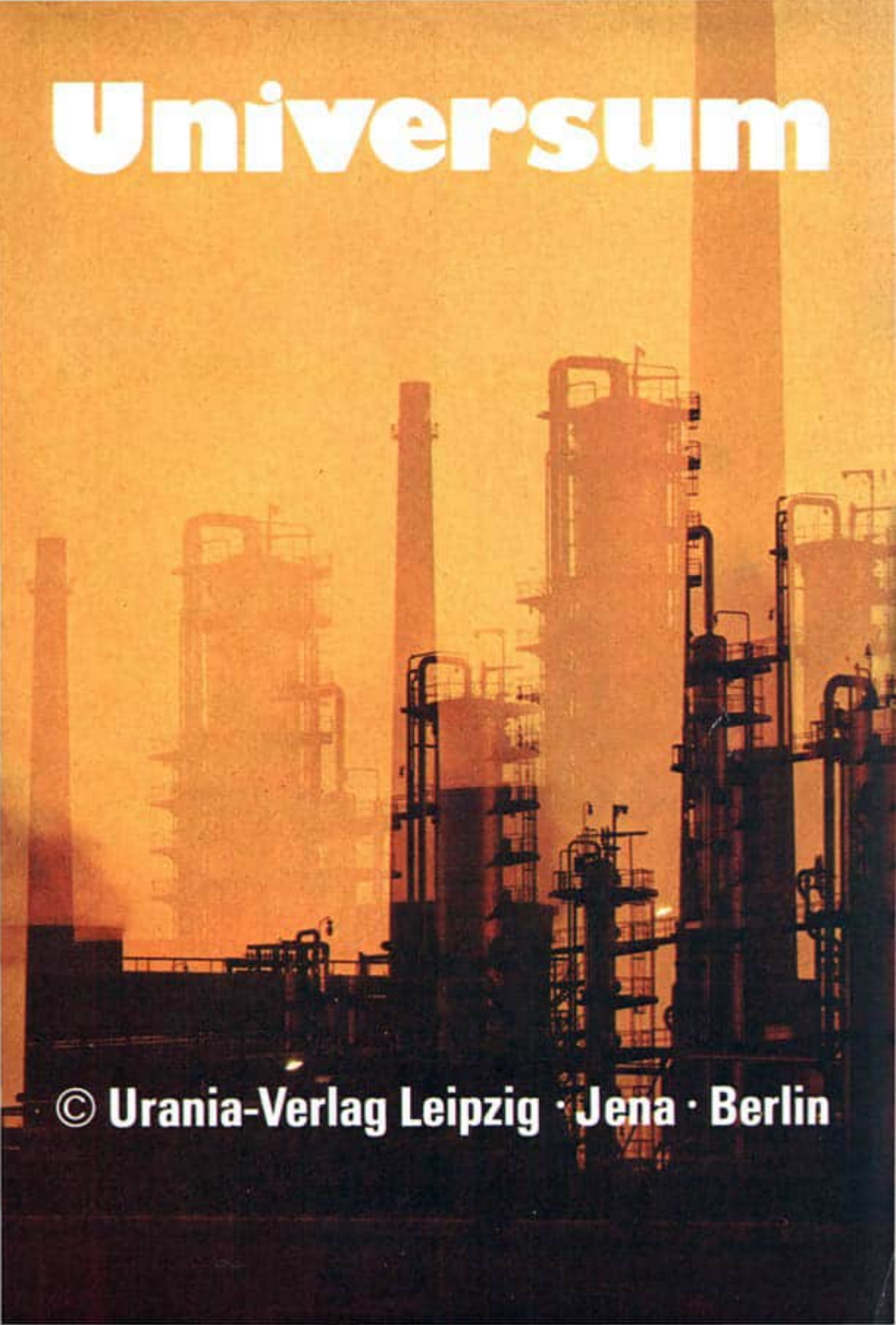
Urania Universum

Vereinigte
Altenburger u. Stralsunder
Spielkarten-
Fabriken A.-G.
Altenburg Thür.

28 | Urania

Universum



© Urania-Verlag Leipzig · Jena · Berlin

Nicht allein
das Angeborene,
sondern auch
das Erworbene
ist der Mensch

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE

Inhalt

7 Gottfried Silbermann und die Orgelbaukunst
Ingeborg Stiehler
sprach mit Domorganist Hans Otto

15 Luftfahrt in eigener Regie
Prof. Dr. sc. Gert Kück

21 Konvention von Tauroggen
Prof. Dr. habil. Helmut Bock

28 Frieden für Jerusalem?
Doz. Dr. sc. Holger Preißler
Doz. Dr. Ingo Schönfelder

41 Was sind Kombinate?
Walter Florath

49 Gefangene im eigenen Land
Ilse Schäfer

56 Reiche Ernten aus der Nichtschwarzerdezone
Werner Görne

65 Märkische Maulwürfe
und Darwins Selektionstheorie
Prof. Dr. habil. Konrad Senglaub

71 Wandlungen am Nil
Prof. Dr. sc. Günter Barthel

81 Am Rio de la Plata
Bernd Wurlitzer

93 Burgen und Schlösser
Uwe Gerig

105 Schätze der Weltkultur: Huë
Jens Munk

113 Isotope in Forschung und Praxis
Prof. Dr. sc. Klaus Wetzel

121 Aller Anfang ist schwer
Dr. sc. Arnold Pinther

127 Wo bleibt der Müll einer Großstadt?
Axel Muth

135 Der Stern von Bethlehem –
Legende oder Wirklichkeit?
Dr. Dieter B. Herrmann

141 Die Seele voll von Ernteträumen
Goethe und sein Garten
Dr. Georg Menchén

148 Kein Platz im Paradies
Hans Krumbholz

156 Die Schwarzen Barette
Fregattenkapitän Robert Rosentreter

165 Gibberelline –
ein fast gelöstes Rätsel
Gert Lange

173 Das Beispiel
Pavel Francouz

176 Mensch – Technik – Medizin
Bernd Wenzel

185 Der Malik-Verlag – eine wahre Legende
Dr. Irmfried Hiebel

193 Falter – Geckos – Sumpfschildkröten
Werner Fiedler

201 Beinschnitzkunst irn hohen Norden
Alexander Schpikalow

209 Ultrakurze Lichtimpulse
Dr. Edgar Klose
Prof. Dr. sc. Bernd Wilhelmi

216 Die alten Thraker
Prof. Dr. Velizar Velkov

225 Amundsens große Fahrt
Joachim Winde

231 Das Geschäft mit dem Hunger
Doz. Dr. sc. Gerhard Holzapfel

238 Ulan-Bator im Jahre 2000
Werner Heymann

248 Rund um die Spielkarte
Peter Weise

257 Am Anfang waren Funken
Walter Conrad

263 Kampuchea – Neugeburt am Mekong
Detlef-Diethard Pries

274 Was leistet der Mehrkämpfer?
Dr. Werner Fritzsch
Dr. Ulli Pfeiffer

281 Großstadtverkehr in Japan
Prof. Dr. sc. Elfriede Rehbein

289 Raumfahrtprognosen –
und was daraus geworden ist
Klaus Marquart

296 Lützen 1632:
Ein König stirbt auf dem Schlachtfeld
Dr. habil. Heinz Helmert

303 Indonesien am Scheideweg
Dr. Heiner Winkler

315 Pheromone – Duftsignale im Tierreich
Dr. Frank Schober · Dr. Heidrun Schober

321 Sperre für die Themse
Gottfried Kurze

327 Die Lappen – Minderheit in Bedrängnis
Manfred Radloff

335 Schornstein der Weisen gesucht
Manfred Quaas

345 Inselwelt der Karibik
Dr. Detlef Wahl

354 Meister der Karikatur: Heinz Behling
Ernst Röhl

365 Kollege Roboter
Prof. Dr. habil. Reinhard Göttner

373 Glück auf, »Alte Elisabeth«!
Hermann Heinz Wille

381 Die Kreuze brennen wieder
Wolfgang Carlé

387 Genügt uns die Venus?
Andreas Hüneke

395 Kuba – Indianerinsel ohne Indianer
Herribert Schenke

401 Lebensfreude und Leistungswille
Karlheinz Friedrich

413 Benzin aus Erdöl – wie lange noch?
Doz. Dr. sc. Dimitrios Christakudis

423 Rechtsfragen des Alltags:
Das Lehrverhältnis
Doz. Dr. sc. Annemarie Langanke

427 Kosmische Katastrophen
Dr. Joachim Gürtler

437 Katayama Sen – ein japanischer Internationalist
Dr. sc. Helga Picht

443 Sonnenenergie – chemisch genutzt
Prof. Dr. Engelbert Broda

Über Gottfried Silbermann und die Orgelbaukunst

sprach Ingeborg Stiehler mit Domorganist Hans Otto

Der Organist Hans Otto wurde 1922 in Leipzig geboren. Er war Mitglied des Thomanerchores unter Leitung von Karl Straube. Dort wurde seine Musikalität frühzeitig und entscheidend geformt. Nach dem zweiten Weltkrieg erhielt er eine vielseitige Ausbildung an der Leipziger Hochschule für Musik »Felix Mendelssohn Bartholdy«, im Orgelspiel bei Karl Straube, in Musiktheorie und Komposition bei Wilhelm Weismann und Johannes Weyrauch, im Klavierspiel bei Anton Rohden.

Als Interpret barocker, romantischer und moderner Orgelliteratur, auch als Cembalist genießt Hans Otto dank seiner technisch meisterhaften Spielweise und vielgestaltigen Musizierart, seiner kunstvollen Registrierung und Klangregie hohe internationale Wertschätzung. Er versteht es, jedes Werk bestechend musikantisch auszudeuten, begründet sowohl durch jahrelange Musizierpraxis als auch pädagogisches Wirken. Ab 1947 war er ein Jahr Kantor und Organist in Leipzig, danach fast 20 Jahre in Dresden. 1968 übernahm er seine heutige Aufgabe als Domorganist am Freiberger Dom und wurde zum Kirchenmusikdirektor ernannt. Daneben vervollkommnete er sich in der Kunst des Dirigierens, unter anderem am Stadttheater Freiberg. Er leitete Opern- und Konzertaufführungen. Bis heute zählt die Leitung chorsinfonischer Werke, darunter der großen Messen und Oratorien Johann Sebastian Bachs, zu seinen künstlerischen Aufgaben.

Hans Otto ist neben solistischer Konzerttätigkeit geschätzter Partner bedeutender Klangkörper und Kammermusikensembles unserer Republik. Seinen Ruf verdankt er der Pflege einer traditionsbewußten Orgelschule. Lebendig vermittelt er die Klangwelt der Orgelbaukunst Gottfried Silbermanns an dessen historischen Instrumenten auch in Rundfunk- und Schallplattenproduktionen.

Der Organist konzertierte in vielen sozialistischen Ländern, darunter in der UdSSR, ferner in Schweden, Irland, der Schweiz, in Holland, Italien, der BRD und den USA. Er erhielt für umfassende gesellschaftliche und künstlerische Aktivitäten hohe Auszeichnungen, unter anderem den Kunstpreis der DDR.

I. S.: Am 14. Januar 1983 jährt sich zum 300. Male der Geburtstag des berühmten Orgelbauers Gottfried Silbermann. Durch Ihren musikalisch-künstlerischen Alltag, im Spiel an den zwei Silbermann-Orgeln des Freiberger Doms St. Marien sind Sie in besonderem Maße mit dem Schaffen dieses genialen Meisters verbunden. Würden Sie uns Einblicke in dessen Wirken geben?

H. O.: Mit großer Freude, denn seit Jahren

Die große Silbermann-Orgel im Freiberger Dom

sehe ich darin eine tiefe Verpflichtung, ein echtes Anliegen, die einmalige Bedeutung von Silbermann und seiner Orgelbaukunst den Menschen nahezubringen sowohl durch das Musizieren als auch in Vorträgen. Bevor ich jedoch auf Ihre Frage eingehe, möchte ich einiges über das »Phänomen Orgel« erzählen, dem Gottfried Silbermanns Schaffen galt.

I. S.: Die Historie berichtet von jahrtausendealten Traditionen. Wie ist das zu verstehen?

H. O.: Die Vorfahren dieser »Königin der Instrumente«, wie man die Orgel wegen ihrer einmaligen Größe und des unendlichen Klangreichtums nennt, sind bereits vor über 2000 Jahren erkennbar. Dazu zählen die ägyptische Wasserorgel und die altgriechische Panflöte der Hirten. Bei letzterer wurden einzelne, unterschiedlich lange Weidenholzpfeifen zusammengebunden. Auch den Dudelsack erwähnt man schon im 1. Jahrtausend v. u. Z. Bei ihm wird durch Druck auf den Blasebalg Luft durch mehrere Pfeifen geführt – ein Prinzip, wie es für den Orgelbau noch heute gilt. Die schon erwähnte, ähnlich gebaute Wasserorgel erfand ein technisch begabter Mann aus Alexandria namens Ktesibios (300–250 v. u. Z.). Der Luftstrom geht hier durch Wasserdruck in die Pfeifen und bringt sie zum Klingen. Später spricht man von einer Orgel, die sich auf den Tisch stellen oder herumtragen ließ, Portativ genannt, mit einem Tonumfang von etwa $2^1/_2$ Oktaven.

I. S.: Und wie kam die Orgel einst nach Europa?

H. O.: Der byzantinische Kaiser Kopronymus schenkte 757 dem Merowingerkönig Pipin ein Portativ. Auf gleiche Weise gelangte 812 ein Instrument in den Besitz Karls des Großen. Die erste Orgel wurde 826 im Aachener Dom gebaut. – Vieles wäre über die Entwicklung des Instruments bis zu den großen Orgeln um 1500 zu berichten. Die Klöster spielten dabei unter anderem eine Rolle.

I. S.: Wie kann man das transportable »Positiv«, das man im Mittelalter und in der Barockzeit bereits erwähnte und das sich bis heute als kleine Form der Orgel bewährte, einordnen?

H. O.: Es zählt zur »Orgelfamilie«, besitzt nur *eine* Klaviatur (auch Manual genannt). Der Windstrom wird oft durch das Treten von Blasebälgen erzeugt. Dieses Instrument reicht nur für kleine Räume aus oder wird als Begleitinstrument für Chöre und Instrumente benutzt.

I. S.: Über Jahrhunderte war dann die große Orgel vor allem an Kirchenräume gebunden?

H. O.: Das ist richtig. In den großen romanischen und gotischen Kathedralen brauchte man ein Instrument, das klanglich den Raum ausfüllte. So entwickelte sich die große Orgel. Sie hatte ursprünglich nur ein Manual und Pedal. Später wurden ihr die schon genannten Positive zugeordnet. So entstanden Instrumente mit mehreren Klaviaturen, wie wir sie heute kennen. Diese Entwicklung war etwa um das Jahr 1500 abgeschlossen. Man stelle sich vor, daß es Instrumente gab, die bis zu zehn Oktaven Umfang hatten und Pfeifen in einer Länge von wenigen Zentimetern bis zu zehn Metern. Erwähnen möchte ich aber noch, daß die Orgel vor ihrer Funktion im kirchlichen Raum früher, etwa zur Zeit der römischen Kaiser, auch zum Musizieren, als Tanzbeglei-

Fühlt sich Gottfried Silbermanns Werk besonders verpflichtet: Domorganist Hans Otto

tung sogar bei Zirkusspielen oder als Hausinstrument diente.

I. S.: Heute findet sie ja mehr und mehr Eingang in das allgemeine Musikleben und in die Konzertsäle. Wie läßt sich nun generell der Aufbau dieses komplizierten Instruments erklären?

H. O.: Bei den großen Instrumenten – und das ist oft in der Gliederung der Schauseite, des Prospektes, sichtbar – werden, wie schon gesagt, mehrere Werke (Positive) vereinigt. Jedes davon ist getrennt oder zusammengekoppelt am Spieltisch auf Klaviaturen mit der Hand (Manualen) spielbar. Hinzu kommt das Pedalwerk mit einer besonderen Klaviatur. Bei der Orgel des Freiberger Doms, Gottfried Silbermanns erster großer Arbeit als selbständiger Orgelbauer, ist in der Mitte das übliche Hauptwerk mit großen Pfeifen erkennbar, darüber das Oberwerk mit kleineren Pfeifen und dann noch – eingebaut in das Hauptwerk – ein sogenanntes Brustwerk. Viele Orgeln der Barockzeit hatten noch ein Rückpositiv, das hinter dem Spieler lag, ihn somit für den Zuhörer unsichtbar machte und das ebenfalls vom Spieltisch aus bedient wurde. Silbermann baute dieses Rückpositiv nicht.

I. S.: Aus der Historie leiteten Sie bereits Fragen der Tonerzeugung ab. Könnten Sie diese bitte ergänzen?

H. O.: Prinzipiell geht der Weg durch Druck auf die Tasten zur Orgelpfeife über sogenannte Abstrakten und Wellen. Druck wird in Zug umgesetzt. Die Pfeifen stehen auf einem Windkasten (Windlade). Sie besitzen Ventilklappen, die auf mechanischem Wege aufgezogen werden, um den Windstrom aus dem Gebläse (Blasebalg) in die Pfeifen zu führen. Es ist noch nicht allzu lange her, daß ein sogenannter Kalkant die Windzufuhr durch das Treten von Bälgen, also mit körperlichem Einsatz, ausführte. Inzwischen hat natürlich auch im Orgelbau die moderne Technik Einzug gehalten. Es würde aber zu weit führen, Ihnen die Einzelheiten von pneumatischen oder elektromechanischen Orgeln zu erläutern, wie sie in vergangenen Jahrzehnten gebaut wurden. Heute ist man allgemein zur mechanischen Spieltraktur zurückgekehrt.

I. S.: Betrachten wir einmal das »Gesicht«, den Prospekt einer Orgel: Läßt sich aus der Anzahl der Pfeifen auf die Größe des Instruments schließen?

H. O.: Da kann man sich täuschen. Im Prospekt steht nur ein Bruchteil aller Pfeifen. Der Klang ist abhängig von der Pfeifenform und der sogenannten Mensur, die im wesentlichen aus dem Verhältnis von Höhe zu Weite (Durchmesser) der Pfeife resultiert. Ein Register ist eine vollständige Pfeifenreihe (von der tiefsten bis zur höchsten) gleicher Bauart, also gleichen Klangcharakters. Sie kennen z. B. die große Fülle von Klangmischungen, die Vielfalt an Variationen, die weit über die reichen Schattierungen eines Orchesters hinausgehen. Durch Knöpfe oder Züge am Spieltisch kann der Organist die einzelnen Register auf verschiedene Weise kombinieren und zum Klingen bringen.

I. S.: Auch das Material der Pfeifen hat gewiß Einfluß auf ihren Klang?

Orgel in Forchheim/Sa.; eine charakteristische Dreiteilung des schlichten, stilisierten Prospektes ist hier gut erkennbar

H. O.: Es ist ein mitbestimmendes Element. Man braucht dafür Zinn, Kupfer, Zink, auch Messing und verschiedene Holzarten. Gottfried Silbermanns meisterhafte Kunst lag auch darin, daß er durch viele Versuche hervorragende Zinn-Blei-Legierungen erreichte, Mischungen, die bis heute ihre Beständigkeit behielten. Man muß ja Temperatur und Feuchtigkeit im Raum bedenken. Vor allem verwandte er Hölzer – Tanne und Eiche –, die oft viele Jahre abgelagert waren. Auch darin liegt ein Geheimnis seiner Baukunst, wobei ihm die Erfahrung als gelernter Tischler zugute kam.

I. S.: Für uns sind jene handwerklichen Künste umso bewundernswerter, als man doch unter ganz anderen, auch primitiven Voraussetzungen arbeitete. Läßt sich durch Beispiele über den Materialaufwand beim Bau der Freiberger großen Domorgel diese Einschätzung noch vertiefen?

H. O.: Unbedingt. Dazu möchte ich einmal eine »Specificacion« aus unserem Ratsarchiv zitieren, wo Silbermann eine seiner Materialforderungen aufstellte. Es heißt darin:

20 Ztr. Zinn,
15 Ztr. Bley,
100 Schaffelle (Leder braucht man für die Beläge der Bälge, als Verbindung der Ziehharmonikafalten, auch – wie Silbermann das nannte – für »Lederhöschen« zum Abdichten von Drähten unter der Windlade)
1 1/2 Ztr. Spanisch Weiß
8 Pfd. Wißmuth (Metall)

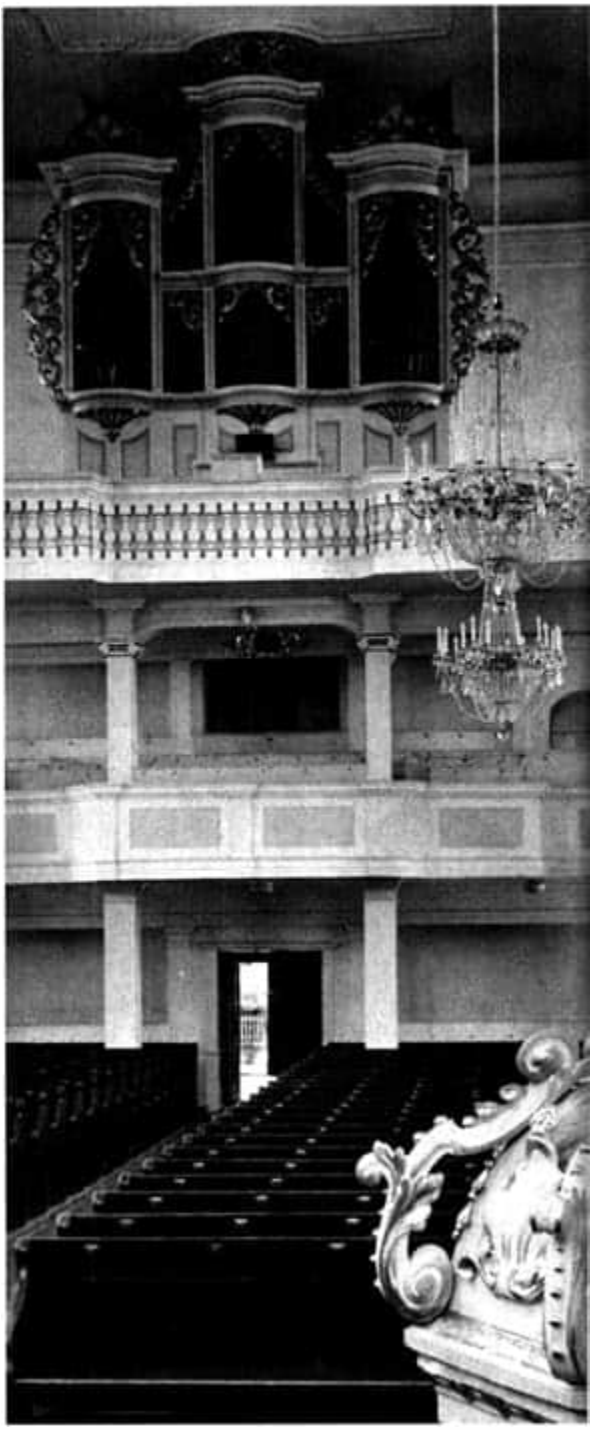
Eines der kleinsten einmanualigen Instrumente mit Pedal: die Silbermann-Orgel im Schloß Burgk mit einem Prospekt im Rokoko-Stil

12 Pfd. Colvonium (Kollophonium)
300 eichene Schenkel zum Windladen (das sind die Windkästen, in denen der Wind lagert)
150 tännene und 50 eichene Thielen (Bretter)
2 Ztr. Leim
12 Pfd. Ebenholtz zu 3 Claviren (für die unteren Tasten der Klaviatur)
3 Pfd. Elfenbein zum Semitoniis (obere Klaviertasten
41 Pfosten zum Blas Bälgen
20 Pfd. Meßingen Blech (für die »Zungenstimmen« u. a.)
24 Pfd. Meßingen Draht
36 Ellen Barchent zum Blättergießen (zum Gießen der Zinnplatten)
1 Fuder Kohlen zum Löthen

Aus dieser Fülle an Material läßt sich erkennen, welche umfassende Kenntnis der Be- und Verarbeitung Gottfried Silbermann hatte. Ich schätze das deshalb so hoch ein, weil er mit seinen Gesellen und Lehrlingen doch jedes kleinste Teil bis zur winzigsten Schraube in handwerklicher Präzisionsarbeit bauen mußte. Dazu zählt auch das Gießen der Pfeifen. Und beim Spielen seiner Instrumente bin ich wirklich voller Hochachtung nicht nur vor Silbermanns technologischer Meisterschaft und seiner Musikalität, sondern auch vor dieser handwerklichen Kunstfertigkeit, bei der sich Kenntnisse des Tischler-, Schreiner-, Schmiede- und Schlosserhandwerks vereinigten. Silbermanns geniale Begabung führte dazu, daß er sich auch mit dem Bau von Klavieren und Cembali befaßte, die aber für uns nicht bedeutungsvoll wurden.

I. S.: Bei einem Blick in Orgelbauwerkstätten von heute ist ähnlich viel Handwerkliches zu bewundern?

H. O.: Damit haben Sie recht. Die maschinelle Fertigung bleibt relativ gering, vor allem im Bereich der künstlerischen Gestaltung. Ich denke dabei auch an die Intonation der einzelnen Pfeifen. Diese ist zwar durch die Bauart vorgegeben, doch folgt die letzte Klanggebung erst nach dem Einbau aller Teile in das Orgelgehäuse. Da geht es um millimeterfeinste Veränderungen an den Klanglöchern (Labien) u. a., um winzige Schnitte an den



Orgel in der Georgenkirche zu Glauchau mit besonders plastisch gestaltetem Rankenwerk; das Instrument wurde aus akustischen Gründen hoch im Raum gebaut

Pfeifen unterschiedlichster Art. Dazu braucht man ein sehr feines Gehör.

I. S.: Die Orgelbaukunst erfordert von vornherein eine enge Zusammenarbeit mit Baufachleuten und bildenden Künstlern. Nahm Gottfried Silbermann auch Einfluß auf die Stationierung des Instruments im Raum und seine künstlerische Gestaltung?

H. O.: Das ließ er sich niemals nehmen und suchte stets mit geradezu hartnäckiger Konsequenz seinen Standpunkt durchzusetzen. Gewiß war er nicht immer ein bequemer Partner für seine Auftraggeber, doch imponiert mir seine Geradlinigkeit, die hohe künstlerische Verantwortung, ja echte Leidenschaft für seine Arbeit. Immer ging es ihm um die Sache, um das Höchstmaß an klanglicher Schönheit und akustischer Qualität – und das Ergebnis gibt ihm bis heute recht. Zu den bildkünstlerischen Gestaltern der Freiberger Domorgel zählten Elias Lindner und der Landschaftsmaler Budcäus. Im Prinzip bevorzugte Silbermann sehr schlichte stilisierte Prospekte, an denen eine Dreiteilung auffällt. Im Unterschied zu den meist überreich verzierten Orgeln des Hochbarocks mit manch symbolhaften Malereien und überaus kunstvollem Schnitzwerk blieb er einem klaren Stil treu und war – das wurde damals sogar kritisiert – weniger experimentierfreudig.

Orgel in der Stadtkirche von Rötha – Mittelpunkt einer lebendigen Musizierstätte unweit der Musikstadt Leipzig

I. S.: Er war wohl eine sehr ausgeprägte, auch eigenwillige Persönlichkeit, die an einmal Erkanntem festhielt?

H. O.: Das ist richtig und gilt wohl für jeden genialen Menschen. Ich schätze das. Wer die Dokumentationen der rund 50 Silbermann-Orgeln, von denen 36 noch heute im sächsischen Raum klingen, studiert, entdeckt viel von Silbermanns Geheimnissen, kann aber wirklich nicht von Einseitigkeit sprechen. Ich wünschte mir, daß sich Wissenschaft und Forschung dem Thema der Prospektgestaltung und ihrer stilistischen Einordnung, der Ornamentik, auch des Figurenwerks, einmal intensiv zuwenden. Unsere Denkmalpflege, die sich gerade mit der originalgetreuen Restaurierung auch um die Erhaltung des Silbermann-Erbes so verdient gemacht hat, könnte dazu bestimmt Wertvolles beitragen. Ich erinnere an die Kunst der Restauratoren bei ihren Arbeiten an der Freiberger Domorgel oder dem Silbermann-Instrument im Schloß Burgk.

I. S.: Ein Wort über den Weg des jungen Tischlermeisters aus Kleinbobritzsch. Wie kam er überhaupt zum Orgelbau?

H. O.: Lehr- und Wanderjahre führten Silbermann nach Frankreich. Dort sind erste Verbindungen zum Orgelbau nachzuweisen, Einflüsse so berühmter Meister wie Cliquot und Thierry. Jahrelang arbeitete er in der Orgelbauwerkstatt seines Bruders Andreas in Straßburg und ließ sich später in Frauenstein/Sachsen nieder. Wohl die längste Zeit seines Lebens wirkte er in Freiberg und zuletzt in Dresden. Durch den sächsischen König fand er höchste Anerkennung und bekam den Titel »Königlich-sächsischer Hof- und Landorgelbauer«. Noch heute bewundern wir die Orgel in der Dresdener Hofkirche, deren Disposition (das ist die Zusammenstellung der Register und die Verteilung auf die einzelnen Werke) er noch selbst festlegte. Den Bau konnte Silbermann – er starb 1753 – nicht mehr beenden. Sein berühmter Schüler Zacharias Hildebrandt vollendete ihn.

I. S.: Bekannt sind auch die großen Orgeltra-

ditionen im nordeuropäischen Raum sowie in Holland, Belgien, Spanien und Italien. Haben diese Silbermanns Schaffen beeinflußt?

H. O.: Natürlich fließen die Kenntnisse und Erkenntnisse solcher Traditionen ein wie der französischen Instrumententypen mit ihrer damals besonderen Art der Intonation, einem plastischen, gleichsam dreidimensionalen Klang, oder der italienischen Orgeln mit einem feinen silbrig-hellen Klang, um wenige Beispiele zu nennen. Ich meine, daß Silbermanns geniale Meisterschaft darin lag, in eigener Prägung eine Synthese zwischen allem vorher Geschaffenen erreicht zu haben. Er ging bewußt den Weg einer »Ensembleorgel«, bei der die einzelnen Werke nicht mehr durch Wände voneinander getrennt sind und auch häufiger komplett gespielt wurden.

I. S.: Man spricht von einem typischen Silbermann-Klang. Worin besteht dieser?

H. O.: Unter Silbermann-Klang versteht man schlechthin die Durchsichtigkeit und Helligkeit, das buchstäblich »Silbrige«. Das ist aber nur *ein* Charakteristikum, das auf den Anteil des italienisch-süddeutschen Orgelklangs zurückgeht. Der helle Klang beruht auf der Verwendung von Obertonregistern und hohen Oktaven. Ein weiteres Kennzeichen ist – und das war bedeutend und neu für den mitteldeutschen Raum im 18. Jh. –, daß Silbermann die französische Komponente mit einsetzte. Sie läßt original-französische Registrierungen zu, bei denen die Rohrwerkmischungen (Trompeten) an erster Stelle zu nennen sind, wie dies auf der von mir eingespielten Schallplatte »Weihnachtliche Orgelmusik französischer Meister« zu hören ist.

I. S.: Silbermann-Instrumente erreichen auch die machtvolle Tonfülle für barocke Musiken, für die genialen Kompositionsformen Bachs . . .

H. O.: Die genannten Merkmale schließen das absolut nicht aus. Übrigens gab es Begegnungen zwischen Bach und Silbermann, dieser Großen, die im Zenit ihres Schaffens standen. Und man berichtet von manch fruchtbarem Meinungsstreit, aber auch von drei Konzerten Bachs, in denen er vor dem sächsischen Hof in Dresden in der Sophien- und Frauenkirche die Orgelbaukunst Silbermanns zum Klingen brachte.

Die Schuke-Orgel im Großen Saal des Neuen Gewandhauses Leipzig mit ihren 89 Registern und 6638 Pfeifen, das größte in der DDR gebaute Instrument dieser Art – ein überzeugendes Beispiel meisterhafter, dem Stil der modernen Architektur angepaßter Prospektgestaltung

I. S.: Eine Frage noch zur Registrierung, zur Wahl also der Klangfarben und -mischungen. Ist die Einschaltung der Register dabei vom Komponisten vorgegeben?

H. O.: Das ist in den Epochen unterschiedlich und z. B. häufiger in der französischen als in der deutschen Literatur zu finden. Bei zeitgenössischen Werken, die in ihren Formen meist an die alten Meister angelehnt sind und oft überaus komplizierten Farbwechsel aufweisen, finden sich mehrfach Hinweise. Ich bin der Überzeugung, daß jeder Orgelspieler selbst eine gute Mitte von Registrierungen finden muß. Sie ist vor allem abhängig vom Aufbau einer Orgel, auch vom Raum und seiner Akustik. Es bedarf vor einem Konzert einer Arbeit bis zu drei Stunden für die klangliche Einrichtung.

I. S.: Dann liegt in jeder Registrierung auch eine eigenschöpferische Kunst. Ist stets ein Registrant notwendig, der dann am Spieltisch die Register zieht?

H. O.: Das ist nicht immer der Fall. Bei anspruchsvoller Literatur wird er jedoch zum wichtigen Partner des Interpreten. Übrigens kann man heute im modernen Orgelbau Programme für die Registrierung auch elektronisch eingeben und diese während des Spielens abrufen.

I. S.: Konnten Sie bei Ihren Gastspielen im Ausland noch Silbermann-Spuren finden?

H. O.: Ja, und es war für mich sehr interessant, daß Organisten, die ich dabei kennenlernte, ihre Instrumente oft in der Art von Silbermann intonieren ließen. Der erste amerikanische Orgelbauer Tannenberg, der einst in die Staaten auswanderte, kam aus der Silbermannschule.

I. S.: So war Gottfried Silbermann ein guter Lehrmeister?

H. O.: Das war er sicher, und er gilt darüber hinaus als schulebildend. Seine Kunst lebt weiter in den Schülern, Enkel- und Urenkelschülern, zu denen z. B. in fünfter Generation der Orgelbauer Eduard Jehmlich/Dresden gehörte. Vom VEB Orgelbau Dresden (Jehmlich) werden Silbermanns Traditionslinien fortgesetzt. Sie führen auf den Wegen des Exports in die ČSSR, nach Bulgarien, Ungarn, in die skandinavischen Länder und in die Bundesrepublik Deutschland.

I. S.: Die Spuren des berühmten Orgelbauers reichen in anderer Weise bis in unsere Zeit zu den Silbermann-Tagen im Bezirk Karl-Marx-Stadt. Was können Sie dazu erzählen?

H. O.: Es entspricht unserer Erbepflege, Gottfried Silbermanns Leben und Werk vielseitig zu würdigen. Der 225. Todestag 1978 löste als Initiative diese Veranstaltung aus. Aller zwei Jahre finden musikalische Festtage, verbunden mit wissenschaftlichen Konferenzen, statt, die sein Schaffen und auch das Phänomen Orgel in den Mittelpunkt stellen. Es zeigte sich, wie wertvoll das war. Menschen unterschiedlichster Interessen und Lebenskreise kamen dabei zusammen – nicht nur Musikfreunde und Instrumentenbauer, Wissenschaftler und Organologen, auch bildende Künstler und Kunsthandwerker. Der Kreis derer, die die »Königin der Instrumente« im Konzertsaal suchen, wächst.

I. S.: Können Sie einige Silbermann-Orgeln nennen, die heute noch oder wieder spielbar sind?

H. O.: Ich bitte Sie, darin keine Wertung zu sehen, wenn ich das Instrument im Schloß Burgk, die wohl kleinste Orgel mit Pedal, nenne, oder die kleine Orgel in Rötha bei Leipzig, andere in Forchheim oder in Fraureuth und Helbigsdorf. Für mich ist die Orgel in der Kirche von Großhartmannsdorf eine der schönsten im Klang und in der ausgeglichenen Spielart wie auch jene in Reinhardtsgrimma. – Oft spiele ich diese historischen Instrumente, und dabei bewegt mich ein besonderer Gedanke: Silbermann baute die Orgeln einst nur für begrenzte Zwecke der Gemeinden. Heute in der verantwortungsvollen Wiederbelebung unserer reichen Traditionen und einer wahren Orgel-Renaissance werden Silbermanns Kunstwerke in neuer Weise zum Mittelpunkt lebendigen Musizierens, und die Spuren seines Schaffens wirken weiter. . .

ALIA (Jordanien)

Air Algérie

Singapore Airlines

Gert Kück

Luft-fahrt in eigener Regie

Ecuatoriana

Royal Nepal Airlines

Mexicana

Indian Airlines

Cruzeiro (Brasilien)

Gulf Air

MEA (Libanon)

Langsam rollt der Düsenjet, der vor wenigen Minuten den wolkenverhangenen Himmel über dem Zentralflughafen Berlin-Schönefeld durchstoßen hat, auf der Betonbahn aus und bekommt seinen Standort vor dem Abfertigungsgebäude zugewiesen. Deutlich sichtbar werden der Schriftzug auf dem Rumpf SYRIAN ARAB AIRLINES und das Emblem dieser Luftfahrtgesellschaft am Seitenleitwerk.

Immer häufiger starten und landen auf internationalen Flughäfen in aller Welt Maschinen aus den früher kolonial unterdrückten oder abhängigen Ländern Asiens, Afrikas und Lateinamerikas. Trotz aller Fortschritte, die in diesen sogenannten Entwicklungsländern seit den fünfziger Jahren auf dem Gebiet der Zivilluftfahrt gemacht wurden, sind ihre Transportleistungen im Luftverkehr – von Ausnahmen abgesehen – jedoch in der Regel noch unzureichend. Wie die Flughäfen und Serviceeinrichtungen genügen sie den wachsenden Anforderungen zumeist nicht.

Nur wenige Fluggesellschaften der Entwicklungsländer konnten hinsichtlich ihrer regelmäßig betriebenen Linien, ihrer technischen Ausrüstung und der Attraktivität für die Passagiere und Frachtversender aus allen Teilen der Welt einen konkurrenzfähigen Standard erreichen und sich einen international bemerkenswerten Anteil am Luftverkehr sichern. Dennoch hat sich die Situation der Weltluftfahrt in den letzten beiden Jahrzehnten stark verändert. Das Beförderungsmonopol der großen Luftlinien vor allem der USA, westeuropäischer Staaten und Japans wurde durch die wachsenden Aktivitäten sozialistischer Gesellschaften im internationalen Zivilflugverkehr gebrochen. Gleichzeitig bauten ökonomisch relativ entwickelte afro-asiatische und lateinamerikanische Staaten, wie Argentinien, Brasilien, Mexiko, Kolumbien, die Philippinen, Indonesien, Indien, Pakistan oder Ägypten, Luftverkehrsunternehmen auf, die internationalen Vergleichen standhalten. Gleiches trifft auch für eine Reihe von Erdölproduzenten, wie Saudi-Arabien, Venezuela, Iran oder Kuweit, zu. In einer dritten Gruppe von Entwicklungsländern schließlich, so z. B. in Singapur, Südkorea, Thailand, Malaysia, Libanon oder in der früher französisch beherrschten westafrikanischen Region, entstanden Luftfahrtgesellschaften mit beachtlichem Potential, hinter denen in sehr starkem Maße oder fast ausschließlich das Auslandskapital steht.

Unter die 25 größten Zivilflugunternehmen der Welt konnten sich gerade (und wahrscheinlich nicht zufällig) die letztgenannten einreihen. Dazu gehören die Singapore Airlines und die südkoreanische Fluggesellschaft KAL. Gleichzeitig gelangten die brasilianische VARIG, die SAUDIA Saudi-Arabiens, die Air India, die MEXICANA, die PIA/Pakistan International Airlines, die Aerolineas Argentinas und die Thai International in den Kreis der Luftlinien von internationalem Rang.

Darüber hinaus gibt es gegenwärtig in der Mehrzahl der Entwicklungsländer eigene Luftverkehrsunternehmen. Sie verfügen meist nur über relativ wenige Flugzeuge und befliegen kein weitgespanntes Liniennetz, leisten aber einen beachtlichen Beitrag zur Wahrung nationaler Interessen im Transportsektor. 1979 bestanden 73 Unternehmen der Entwicklungs-

	1979	1980
Singapore Airlines (Singapur)	1720	1959
Korean Airlines (Südkorea)	1514	1850
VARIG (Brasilien)	1149	1199
SAUDIA (Saudi-Arabien)	932	1069
Air India (Indien)	790	948
MEXICANA (Mexiko)	693	455
PIA (Pakistan)	675	763
Aerolineas Argentinas (Argentinien)	670	629
Thai International (Thailand)	579	720
TMA (Libanon)	556	369
Aeromexico (Mexiko)	545	352
PAL (Philippinen)	527	709
GARUDA (Indonesien)	464	582
AVIANCA (Kolumbien)	441	490
Indian Airlines (Indien)	405	405
VIASA (Venezuela)	338	204
Air Afrique (gemeinsame Gesellschaft westafrikanischer Länder)	328	320
Iran Air (Iran)	322	210
MAS (Malaysia)	313	501
Egyptair (Ägypten)	277	299

Transportleistungen der 20 größten Luftverkehrsgesellschaften der Entwicklungsländer (in Millionen Tonnen-Kilometer: Passagiere, Fracht, Post; Angaben für 1980 vorläufig)

länder für Zivilflug, auf die rund 17% des Transports an Passagieren, Fracht und Post im internationalen Flugverkehr entfielen. Damit hat sich deren Anteil an der Weltluftfahrt seit 1970 stark erhöht.

Jedoch konzentrierten 20 dieser 73 Gesellschaften über drei Viertel aller Leistungen der Entwicklungsländer im Luftverkehr auf sich. Sie sind wesentlich finanzstärker und technisch wie personell besser ausgestattet als die meisten kleineren. Sie alle stehen jedoch der nach wie vor übermächtigen Konkurrenz der Luftfahrtmonopole der imperialistischen Staaten gegenüber; denn diese produzieren modernste Luftverkehrstechnik und können sie rasch einsetzen. Jahrzehntelange Erfahrungen und geschultes Fachpersonal kommen deren Fluggesellschaften zugute, und die erzielten riesigen Gewinne schaffen die erforderliche Kapitaldecke.

Alles dies mangelt dem Zivilflugwesen der Entwicklungsländer in der Regel. Abgesehen von den erwähnten großen Linien, müssen die meisten ihrer Fluggesellschaften gebrauchte Flugzeuge kaufen, die im Durchschnitt um etwa die Hälfte billiger zu erwerben sind als neue. Im Betrieb werden diese jedoch teurer, weil sie mehr Treibstoff je Passagier- bzw. Frachtkilometer benötigen als moderne Maschinen und erhöhten Reparaturaufwand verursachen. Auch trifft die kleineren Unternehmen die seit Anfang der siebziger Jahre zu beobachtende Explosion der Kosten für Treibstoffe, aber auch der Gebühren für die Benutzung der ausländischen Flughäfen besonders schwer. Letztere stiegen von 1970 bis 1978 auf fast das Vierfache an.

Die Fluggesellschaften der Entwicklungsländer hängen in vielfacher Weise von den imperialistischen Zentren ab. Zunächst können fast ausschließlich nur solche Flugzeuge gekauft werden, die in den USA und Westeuropa gebaut worden sind, weil es kaum eine eigene Flugzeugproduktion in den Entwicklungsländern gibt und der auf den meisten Flugplätzen erhältliche Service voll auf die gängigen Typen westlicher Großproduzenten eingestellt ist. Eine hochgradige Konzentration der Flugzeugindustrie in den entwickelten kapitalistischen Industriestaaten zwingt überdies dazu, bei Monopolgiganten wie Boeing, Douglas oder Lockheed zu kaufen bzw. gebrauchte Maschinen dieser Firmen in Dienst zu stellen. Ebenso verhält es sich bei Luftleiteinrichtungen und anderen Produkten der Luftfahrtindustrie, die für den technischen Betrieb, die Sicherheit und die Versorgung der Passagiere sowie die Be- und Entladung notwendig sind. Das wiederum bringt es mit sich, daß die international in Anspruch genommenen Reparatur- und Wartungsleistungen ebenfalls weitgehend monopolisiert sind und im wesentlichen nur von jenen Firmen oder in deren Auftrag durchgeführt werden, die zudem die Preise diktieren.

Weil die Luftfahrtunternehmen der Entwicklungsländer meist auch keine größeren Stückzahlen kaufen, bekommen sie keinen Preisnachlaß gewährt. Kapitalmangel, besonders beim Kauf neuerer Typen und bei der Beschaffung von Großraumflugzeugen, und die damit verbundene Notwendigkeit, Kredite bei Finanzinstitutionen der kapitalistischen Hauptländer aufzunehmen, beziehen die Entwicklungsländer zusätzlich in den Kontrollbereich der ehemaligen Kolonialmetropolen ein.

Weiterhin kommen große Abhängigkeiten dadurch zustande, daß aus imperialistischen Staaten oder dort ansässigen Konzernen und Banken Kapitalbeteiligungen erfolgen. So hat British Airways, die größte Luftverkehrsgesellschaft der kapitalistischen Welt, 23% der zypriotischen Cyprus Airways in der Hand. Die Air France verfügt über 32% des Kapitals der Air Djibouti. Das zweitgrößte französische Zivilluftfahrtunternehmen UTA besitzt zusammen mit der Air France 38% der Aktien der Air Afrique. Aber auch ohne Direktbeteiligungen üben Unternehmen aus kapitalistischen Industriestaaten vielfach einen beherrschenden Einfluß über Management- und Serviceverträge aus. Dies ist der Fall im Verhältnis zwischen

der niederländischen KLM und der Nigeria Airways oder zwischen Trans World Airlines TWA (USA) und der SAUDIA.

In starkem Maße ergeben sich Abhängigkeiten schließlich daraus, daß die Inanspruchnahme und Auslastung von Fluglinien der Entwicklungsländer eng verbunden sind mit dem Tarifdiktat der führenden Luftfahrtgesellschaften der kapitalistischen Industrieländer und mit dem Anschluß an die bestehenden großen elektronischen Reservierungssysteme, die von diesen betrieben und kontrolliert werden. Der Anschluß an sie ist teuer. Dabei sind die Flugbuchungen oft mit Hotelbestellungen gekoppelt. Hier haben die führenden Unternehmen Westeuropas und der USA zusätzliche Vorteile, weil sie ganze Hotelketten besitzen und dadurch ihre Flugangebote attraktiver machen können als andere Linien. Zur Pan American gehören beispielsweise die Intercontinental-Hotels und zur TWA die Hilton-Hotels zu je etwa 80 Hotels mit 29000 Zimmern in 48 bzw. 43 Ländern.

Viele Entwicklungsländer sind über Luftlinien besser mit Europa oder Nordamerika verbunden als untereinander. Das gilt vor allem für Afrika, wo es in nicht wenigen Fällen einfacher ist und schneller geht, aus einem Land des Kontinents in ein anderes zu reisen, wenn man über Paris, London, Amsterdam, Rom oder Zürich fliegt; ganz abgesehen davon, daß es bestimmte Direktverbindungen gar nicht gibt. Auch sind die Inlandsflugverbindungen südlich der Sahara im Gegensatz zu denen in Nordafrika, im Mittleren Osten, in Süd- und Südostasien oder Lateinamerika besonders schwach ausgebaut.

Diesen Zustand zu überwinden wie auch den Lufttransport als Teil der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung überhaupt voranzutreiben, ist daher das erklärte Ziel vieler afrikanischer Staaten. Vorschläge der Afrikanischen Kommission für Zivilluftfahrt und der Afrikanischen Assoziation der Luftverkehrsgesellschaften sehen die Schaffung eines Systems von Nord-Süd- und von Ost-West-Verbindungen vor, das den Transport von Passagieren und Gütern von jedem wichtigen Ort Afrikas nach einem anderen Teil des Kontinents innerhalb von 24 Stunden ermöglichen soll. Auch sollen im Rahmen der Transport- und Nachrichtendekade der Vereinten Nationen für Afrika (1978–1988) eine Modernisierung des Flugzeugparks und ein Ausbau der Flughäfen sowie ihrer Ausrüstung erreicht werden. Nur weniger als die Hälfte der internationalen Flugplätze in Afrika hat nämlich Rollbahnen mit der Mindestlänge von 2000 m und nur ein Viertel solche mit mehr als 3000 m Länge.

Ähnliche Ziele werden im Mittleren Osten, in Asien sowie in Lateinamerika und der Karibik angestrebt. Allerdings sind die finanziellen und technischen Gegebenheiten hier fast durchweg günstiger. Die Einrichtung von Luftverbindungen zwischen den arabischen Staaten wurde durch den Arabischen Rat für Zivilluftfahrt sehr gefördert; eine vergleichbare Rolle spielten zwischenstaatliche Organisationen in Asien, wie die ASEAN oder das Südpazifische Büro für Wirtschaftskooperation. In Lateinamerika gingen von den Bestrebungen zu ökonomischer Integration der Länder dieses Kontinents wichtige Impulse aus.

Interessant im Hinblick auf zusätzliche Möglichkeiten für die Entwicklung des Luftverkehrs sind erste Schritte zu einer regionalen Zusammenarbeit. Hierdurch sind besonders für kleine Staaten viele Vorteile bei der Finanzierung, der Beschäftigung und Ausbildung von Fachpersonal, der Leitung oder der Gestaltung des Liniennetzes erreichbar. Ein Beispiel ist die Gulf Air, die von Staaten am Arabischen Golf gegründet wurde. Eine weitere gemeinsame Gesellschaft ist die westafrikanische Air Afrique, auf deren direkte Abhängigkeit vom Auslandskapital schon verwiesen wurde. Pläne für eine Vereinigung der Air Jamaika, der British West Indies Airways, der Leeward Islands Air Transport und der Guyana Airways zu einer karibischen Luftfahrtgesellschaft, die weitgehend von britischen Monopolen kontrolliert werden würde, liegen vor.

Wie kompliziert eine zwischenstaatliche Kooperation oder ein Zusammenschluß aber ist, zeigt das Auseinanderbrechen der United Arab Airlines nach dem Scheitern der Union zwischen Ägypten und Syrien im Jahre 1961. Ein ähnliches Schicksal erlitt die East African Airways, die infolge der politischen und ökonomischen Differenzen zwischen Uganda, Kenia und Tansania nach jahrelangem erfolgreichem Funktionieren zerfiel.

Erst ganz wenige Entwicklungsländer haben begonnen, Flugzeuge zu produzieren. Brasilien baut bei São Paulo neben Strahltrainern und Agrarflugzeugen die EMB-110 »Bandeirante«, die bei einem ökonomischen Treibstoffverbrauch 20 Passagiere befördert und inzwischen nach über einem Dutzend Länder exportiert wurde, unter anderem nach den USA, Frankreich, Großbritannien, Australien, Saudi-Arabien und Fidschi. Die Abhängigkeit von Zulieferern wie Pratt & Whitney, einer kanadischen Tochtergesellschaft des USA-Konzerns United Technologies Corporation, ist allerdings hoch. Auch die indische Flugzeugindustrie, die neben Militärflugzeugen Zivilmaschinen, Hubschrauber und Kleinflugzeuge produziert, beruht auf vielen Lizenzen und Zulieferungen. Der Einfluß des Auslandskapitals steht im Falle Indiens jedoch unter Kontrolle eines Staates, der eine antiimperialistische Politik verfolgt.

Überhaupt ist der Einfluß von Kräften, die nationale Interessen bei der Entwicklung der Zivilluftfahrt verfechten, in den Ländern am stärksten, die fortschrittliche Maßnahmen ergreifen oder sozialistische Ziele anstreben. Es kann nicht überraschen, daß die Zusammenarbeit sozialistischer Staaten gerade mit diesen Ländern besonders eng ist. Beispiele dafür sind vertragliche Vereinbarungen zwischen der AEROFLOT oder der INTERFLUG mit den Luftlinien Moçambiques, Angolas, Äthiopiens, Syriens und einer Anzahl anderer junger Nationalstaaten. In Bangladesh leistete die Sowjetunion einen aktiven Beitrag für die Wiederherstellung und Verbesserung des Luftverkehrs nach der Ausrufung der Republik. Der Flugplatz in der guinesischen Hauptstadt Conakry wurde mit sowjetischer Unterstützung modernisiert und dadurch zu einem Flughafen von internationalem Rang. Indien erhält von der UdSSR seit Jahren technisch-wissenschaftliche Unterlagen für den Flugzeugbau.

Der weitere Ausbau des Flugwesens ist eine Notwendigkeit. Die Entwicklungsländer bilden hier keine Ausnahme. Auch sie müssen ausreichende Verkehrsverbindungen, darunter solche zur Luft, im Inland sowie zu ihren Wirtschafts- und Handelspartnern schaffen. Schon infolge des großen Nachholebedarfs auf diesem Gebiet, den die meisten Länder unter ihnen und besonders die ökonomisch schwächsten haben, sind die Aufgaben sehr vielfältig und schwierig zu lösen. Dazu kommt, daß sich die internationale Luftfahrt in den letzten Jahren sehr rasch entwickelte. Das zeigte sich vor allem in der ständigen Zunahme der strahlgetriebenen Maschinen, in der Erhöhung der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit, in der Einführung moderner Abfertigungsmethoden und komplizierter Sicherheitseinrichtungen. Die Entwicklungsländer werden daher größte Anstrengungen unternehmen müssen. Wesentlich unterstützt werden könnten sie, wenn es gelänge, dem durch den Imperialismus ausgelösten Wettrüsten ein Ende zu bereiten. Dadurch frei werdende Mittel würden dem wirtschaftlichen Aufbau zugute kommen, darunter auch der Zivilluftfahrt in Asien, Afrika und Lateinamerika.

Helmut Bock

Konvention von Tauroggen

Die historische Stunde des Generals Yorck

Dezember 1812.

Durch Rußlands winterliche Weite flieht ein Gespensterzug, wie ihn im wirren Traum die Phantasie kaum ausspinnen kann. Hungernde, halberfrorene Soldaten, in zerlumpte Uniformen, Decken, gestohlene Zivilkleider gehüllt. Ihr Weg von umgestürzten Kanonen, Pferdekadavern, Toten und Sterbenden bedeckt. Blutspuren in Schnee und Eis. Wilde Haufen, die sich um ein letztes Brot schlagen, die Pferde abschlachten und das rohe Fleisch gierig verschlingen. Die menschlichen Bande sind zerrissen. Der Starke besiegt den Schwachen. Entfesselte Lebensangst herrscht neben stumpfsinniger Todeserwartung.

So schleppen sich die Reste der napoleonischen Grande Armée von den Ufern der Beresina nach Ostpreußen. Die Kavallerie und die Artillerie sind gänzlich vernichtet. Bei fünfzig Mann der Infanterie mitunter kaum ein Gewehr. Und was der Katastrophe eine amtliche Beglaubigung, ein kaiserliches Siegel aufpreßt: Kaiser Napoleon hat die Armee verlassen – er ist unter falschem Namen und ohne Gefolge auf einem Schlitten davongejagt.

Der Feldzug, der für die Glorie des »größten Kriegsmeisters aller Zeiten« und zugleich für den Handelsprofit der französischen Bourgeoisie begonnen wurde, ist nach fünf schrecklichen Monaten gescheitert: Die europäische Kontinentalsperre gegen den kapitalistischen Konkurrenten England konnte in Petersburg nicht erzwungen, die großbürgerliche Vorherrschaft Frankreichs konnte den Russen nicht aufgenötigt werden. Die Hegemonialpolitik des Kaisers Napoleon, die Europa seit vielen Jahren von Krieg zu Krieg peitscht, zerschellt am verbissenen Widerstand jener Völker, die ihre nationale Unabhängigkeit bewahren wollen.

Seit 1808 schon trotzen Spaniens Guerillas den Kriegsscharen Napoleons. Nun sind es die Russen, die die Flamme der Vaterlandsverteidigung schüren. Die Peitschenhiebe der Leibeigenschaft, die Fußtritte des Zarentums haben dieses Volk mit Wundmalen bedeckt; doch sie haben seine Heimatliebe, seine Fähigkeit zu größten Opfern, seine unbändige Lebenskraft nicht zerschlagen, nicht zertreten können. Die stärkste Eroberungsarmee der bisherigen Weltgeschichte, die mit 513 000 Mann sengend und brennend ins russische Land einfiel, jetzt aber nur noch mit 81 000 nach Westen zurückschwankt, ist an der Urwüchsigkeit eines Volkes zerschellt, das nicht nur für Petersburg, nicht nur für die Macht des Zaren, der Hofschranzen, der Gutsbesitzer kämpft: Es ringt für sein Vaterland – auch wenn ihm selbst noch die Teilhabe an Grund und Boden verwehrt ist, es blutet für die Freiheit nach außen – auch wenn im Innern die Unfreiheit thront.

Begegnung zwischen General Yorck und dem russischen General Diebitsch zur Unterzeichnung der Konvention von Tauroggen im Dezember 1812 (Gemälde von G. Schlicht – Ausschnitt)

Diese Verteidiger, die schon die ungeheure Weite ihres Landes strategisch zu nutzen wußten, haben zuletzt auch in der Natur eine Hilfe gefunden: den Winter. Er ist kein »General«, wie die Geschlagenen später behaupten werden. Er ist kein Volk, das kämpft und blutet. Er ist Kälte, Hunger, Strapaze – erhöhte Lebensgefahr für alle, die in diesem Kriege fechten müssen. Doch er ist eine Naturgewalt, benutzbar zu vaterländischem Kampf und Sieg.

Die Vernichtung der Napoleonischen Armee auf dem Rückzug von Moskau und Beresina gibt Europa das Signal zur allgemeinen Völkererhebung. In Ostpreußen bricht der Massenzorn offen hervor. Die Franzosen werden überfallen, entwaffnet, geprügelt, mitunter gar getötet. Regierungspräsident von Schön hatte nicht unrecht, schon im November den Aufstand anzukündigen: »Die Stimmung ist so, daß nur ein Funke nötig ist, eine Flamme zu haben, und die Franzosen selbst fürchten, auf einer Retirade erschlagen zu werden.«

Eine Meldung aus Schlesien kündet ebenfalls von Unruhen im Volke, das Aufgebot der Massen wird verlangt. In Potsdam rotten sich preußische Offiziere zusammen, um die Gefangennahme Napoleons zu beratschlagen. Und an den Mauern Berlins kleben weiße Zettel, züngelt höhnischer Witz gegen die Besatzungstruppen des Eroberers: »Die französische Armee ist verloren gegangen. Der ehrliche Finder, der sie wieder herbeischafft, bekommt 5 Taler.«

Die Zeit ist reif. Rußlands Sieg weckt auch das preußische Volk zum Kampf gegen die Fremdherrschaft.

Die Patrioten, die seit dem Tilsiter Diktatfrieden (1807) den Gedanken des Widerstands ausgestreut und das Volk durch bürgerliche Reformen auf den nationalen Unabhängigkeitskrieg vorbereitet haben, blicken fordernd auf König Friedrich Wilhelm III.: Er möge das Bündnis mit Frankreich zerreißen und an die Spitze der Bewegung treten. Doch wie sehr klaffen Bedürfnis und Handlungsweise, patriotische Forderung und dynastische Staatspolitik auseinander. Mit einem Armeekorps nimmt Preußen selbst am Krieg gegen Rußland teil, und weit entfernt, die Napoleonische Niederlage zur Aufkündigung des Kriegspaktes zu nutzen, will die Regierung weiterhin Hilfe leisten – falls der Imperator den preußischen König zum Herrscher über Polen erhebt. Das ist Hohenzollernsche Hausmachtpolitik: Nicht Erringung der nationalen Souveränität durch die Waffen der Volksmassen, sondern Vergrößerung des dynastischen Besitzstandes im Einverständnis mit Napoleon. »Die Ansicht, daß der König die Unabhängigkeit des Landes offenbar nicht wichtig nimmt, ist in der letzten Woche allgemeiner geworden«, schreibt Scharnhorst, Preußens größter Militärreformer, seit dem Kriegspakt mit Frankreich außer Dienst, an einen Freund.

Aber die Volksbewegungen, die spontan und ohne die Legitimation des Monarchen hervorbrechen, bedürfen der Vorreiter, der Führer, der Repräsentanten. Das geschichtlich notwendige Werk der Befreiung verlangt nach Persönlichkeiten, die bereit und fähig sind, der planlosen Masse ein Ziel und eine Organisation zu geben. Wenn nicht der König selbst, die höchste Person des Staates – wer dann wird das Fanal entzünden, das die Nation gegen die Fremdherrschaft zum Aufstand ruft?

Bedürfnisse bringen die hilfreichen Mittel ihrer Befriedigung, Notwendigkeiten treiben die lebendigen Instrumente ihrer Erfüllung in allen Fällen und allen Zeiten hervor. Aber nicht immer sind es die tatkräftigsten und fortschrittlichsten Gestalten, die auf dem Welttheater den entscheidenden Auftritt haben. Zuweilen gestatten Umstand und Zufall auch weniger Berufenen, ins historische Rampenlicht zu treten, wo sie ihre abverlangte Heldenrolle nur als Tragödie, ihre notwendig kühne Tat nur mit qualvollem Zögern und Zagen spielen: Gelingen oder Mißlingen, Sieg oder Untergang bange erhoffend oder fürchtend.

Der Befehlshaber des preußischen Hilfskorps, das die Grande Armée an der nördlichen Flanke decken soll, ist Generalleutnant

von Yorck. Ein Mann in den Fünfzigern, schlank aufgeschossen, doch muskulös. Sein Kopf mit großen, scharfen Augen. Die hohe Stirn gefurcht von vier Jahrzehnten Manövern und Feldzügen. Sein äußeres Wesen ist rauh – wie die Küsten Hinterpommerns, wo er als Kind einer Handwerkstochter und eines Junkers aufgewachsen ist. Zerwürfnisse mit Friedrich II. von Preußen, Abenteuer als holländischer Offizier in Indien und im Kapland, dann wieder der preußische Heeresdienst haben seinen Charakter merkwürdig geformt: Ein heftiger, leidenschaftlicher Wille, den er hinter scheinbarer Kälte, ein gewaltiger Ehrgeiz, den er hinter beständiger Resignation verbirgt – so wird die berufene Hand von Clausewitz die Züge seines Wesens zeichnen. Yorck ist rechtschaffen, aber finster und gallig und deshalb ein schlechter Untergebener. Was er tut, verrichtet er um seines Rufes willen, und weil er von Natur tüchtig ist.

Keine Bewunderung, kein eifriges Bestreben, kein winkender Vorteil ketten ihn an Napoleon – denn im Grunde seines Herzens haßt er den Imperator und seine Soldaten, die das ruhmsüchtige Preußen bei Jena und Auerstedt (1806) so tief gedemütigt haben. Aber ein Leben lang daran gewöhnt, sich nur als Funktionsteil einer Staatsmaschine aufzufassen, denkt und handelt er grundsätzlich als Offizier des Königs, erblickt er seine Pflicht und Ehre darin, einzig und allein die Entscheidungen Seiner Majestät zu erfüllen.

Yorck urteilt nach den Moralkategorien des altpreußischen Junkers und Offiziers. Den großen Reformpolitiker Stein hat er einen »unsinnigen Kopf«, seine Anhänger »Natterngeschmeiß« geheißen. Wenn er sich auch mit der militärischen Seite ihrer Reformen allmählich befreundet hat, so bleibt er doch einem konservativen Geiste verhaftet, der ihn behaupten läßt: »Der Sohn des Landedelmanns und Offiziers, der die Bauernjungen oder Soldatenkinder schon im Spiel exerziert, wird sie einst auch als Offizier am besten abrichten und gegen den Feind führen.«

Ludwig Graf Yorck von Wartenburg (1759–1830)

Mit seinem Widerspruch zwischen Gehorsam und Ehrgeiz, zwischen verhärtetem Pflichtgefühl und unterdrücktem Franzosenhaß, zwischen beschränkter Weltauffassung und soldatischer Tüchtigkeit entspricht Yorcks Charakter merkwürdig genau der Verkrampfung und der Widersprüchlichkeit preußischer Staatspolitik: Er ist der Mann, der ein Hilfskorps im Napoleonischen Krieg zu führen vermag – er ist auch der Mann, der auf Befehl seines Königs allzugern den Bruch mit Frankreich, das Waffenbündnis mit Rußland vollziehen würde.

Viermal schon sind russische Unterhändler zu ihm gekommen. Er möge seine Truppen mit

denen des Zaren vereinigen oder wenigstens eine neutrale Stellung hinter dem Njemen beziehen. Drei Eilboten hat er mit den russischen Vorschlägen zum König geschickt. Aus Berlin fehlt jede Nachricht.

»M. le général, le temps presse, chaque moment est précieux.« Herr General, die Zeit drängt, jeder Moment ist kostbar! so beschwört der russische General Paulucci im Schreiben vom 5. Dezember den Preußen. Dieser begreift, daß neue Verhältnisse neue Entscheidungen erfordern. Die Befehle des Königs an ihn sind alt, sehr alt sogar: Vom Sommer bis zum Winter reicht nicht nur die Spanne entbehrungsreicher Monate, sondern auch der diametrale Rücklauf jener Offensive, die mit Siegesgewißheit begann und mit der Niederlage endet. Yorck bedenkt die Krisis seiner persönlichen Lage, der Lage seines Armeekorps, der Lage ganz Preußens. Doch er ist wie in Ketten gefangen – er kann und will nichts entscheiden. Vor seinem französischen Vorgesetzten, dem Marschall Macdonald, jede Blöße meidend, will er die Russen hinhalten, ohne die geheime Beziehung abzubrechen. In verzehrender Unruhe nährt er die einzige Hoffnung: Bald werde das erlösende Wort seines Königs kommen.

Da aber jagen ihn Schlag auf Schlag die Ereignisse voran. Am 16. Dezember streifen große Kosakenschwärme über die ostpreußische Grenze, während Macdonald und Yorck noch in Lettland stehen. Am 20. beginnt der Rückzug unter dem französischen Oberbefehl: Getrennter Marsch bis Tauroggen, dort Sammeln zum vereinten Stoß gegen das russische Korps Wittgensteins, um den Weg nach Ostpreußen zu erzwingen! Am 25. versperren jedoch 1 200 russische Reiter im tiefverschneiten litauischen Bergland den 10 000 Preußen, die als weitgedehnte Nachhut ermüdet dahinziehen, den Weg.

Die Generale Diebitsch und Yorck treffen sich zwischen den Vorposten. Im Namen des Zaren bietet der eine wiederum Neutralitätsverhandlungen an. Mit der Ausflucht, sein König habe ihn nicht mit einer Vollmacht versehen,

schiebt der andere erneut die Entscheidung hinaus: Überhaupt sei die Situation seines Armeekorps noch nicht aussichtslos – also bestünde kein militärischer Notstand, also sei ein Vertragsschluß noch keineswegs gerechtfertigt. Das ist eine Ablehnung, die eine Aufforderung und den Keim einer Zusage enthält. Das Nein ist ein Wink für eine bessere Gelegenheit, die die Russen herbeiführen sollen!

Am folgenden Tage verbrüdern sich russische und preußische Soldaten: Hochrufe, Umarmungen, Küsse in rauhe, bärtige Gesichter. Was der General zögernd nur anbahnte, weniger schiebend als geschoben, bei strengster Geheimhaltung und Gewissensfurcht vor dem

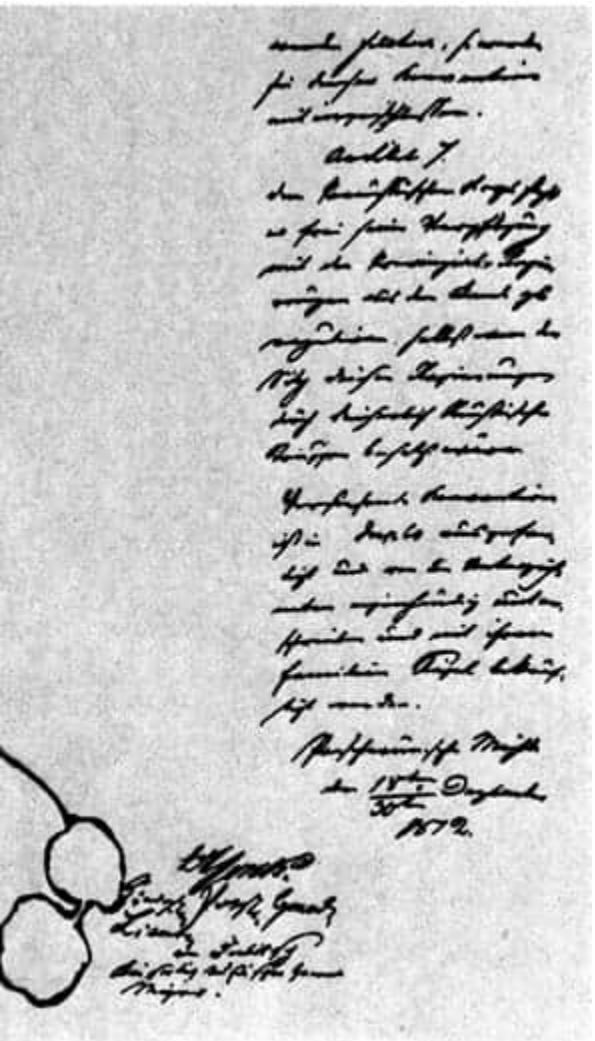
Carl von Clausewitz (1780–1831)

König, das vollziehen seine Soldaten in einem Augenblick des freien, triumphierenden Gefühls. Physische Ermattung, die auch an den moralischen Kräften zehrt, Zweifel und Unwillen, die an den Zügeln der militärischen Disziplin zerren, sogar rebellische Absichten, die auf eine günstige Gelegenheit fiebern – alles dies ist in den Minuten der Verbrüderung zusammengeströmt, hat die Dämme des Vorurteils, der Subordination, der Selbstverleugnung in diesem sinnwidrigen Feldzug überflutet. Russen und Preußen, gestern noch Jäger und Gejagte, empfinden sich heute schon als Schicksalsgefährten in Kriegsgefahren, die durch ihren eigenen Willen vermeidbar sind. Yorcks Zaghaftigkeit überrennend, beschleunigen seine Soldaten das Tempo der Entscheidung.

Am 28. Dezember erreicht das Korps endlich Tauroggen, während die französischen Truppen schon gegen Tilsit weitergezogen sind. Die Anweisung Macdonalds ist nun erfüllt. Daß die Franzosen nicht gewartet, keine Nachricht hinterlassen haben, wird man mir nicht zum Vorwurf machen können! – so rechnet Yorck, der mehr und mehr an eine selbständige Entscheidung für Rußland zu denken wagt. Aber wer wie er gewohnt ist, nach Befehlen zu handeln, mag sich schwerlich mit innerer Freiheit, ohne Beklemmung zu eigenem Tun aufraffen. Das Fehlen weiterer Befehle ist das Halteseil, an dem sich Yorck nun Schritt für Schritt zur Tat vorantastet.

Nach stundenlangem Ringen mit dem Preußen Carl von Clausewitz, dem Mitarbeiter Scharnhorsts, der nun als Freiwilliger der Russisch-Deutschen Legion zugleich Diebitschs Unterhändler ist, erklärt sich Yorck am 29. Dezember für den Abschluß einer Konvention. Er macht aber zur Bedingung, daß die Russen Tilsit besetzt, das preußische Korps sogar im Rücken und an den Flanken umfaßt haben müssen. Die Wiedervereinigung mit dem Fran-

Begrüßung der ersten Kosaken durch die deutsche Bevölkerung (nach einer Zeichnung von R. Knötel)



Konvention von Tauroggen – Faksimile der letzten Seite des Originals des handschriftlichen Textes mit den Unterschriften von Yorck und Diebitsch

zosen Macdonald soll als unmöglich erscheinen! Erst dann glaubt der Preuße, die Konvention ohne Vollmacht des Königs, unter dem Zwang einer militärisch aussichtslosen Lage schließen zu können. Er verlangt Garantien, klammert sich an militärische Gesetze und möchte, wo es ihm entgegensteht, zumindest doch den Schein des Rechts für sich behalten.

Kaum weiß der General sein Angebot in Diebitschs Händen, da endlich kehrt, nach vielen Wochen, sein Adjutant vom König aus Berlin zurück. Das Wagnis hat ein Ende. Die Anweisungen des Monarchen werden ihn der Notwendigkeit entheben, kühn und eigenständig handeln zu müssen. So jedenfalls hofft Yorck. Doch was der Offizier überbringt, ist nur ein lächerlicher, hinhaltender Bescheid, den der König »infinitiv« in einer Art Zimmermannsdeutsch formuliert hat: »Nicht über die Schnur hauen . . . Napoleon großes Genie sein, immer neue Hilfsmittel finden . . .« Der zaghafte Yorck ist schon zu weit gegangen. Einige Stunden darauf – ein Unglück kommt selten allein – schleicht sich zudem ein Kundschafter Macdonalds durch die russischen Linien: Tilsit ist von Franzosen besetzt, die Yorck ungeduldig erwarten! Die Nachricht des Marschalls nimmt jeden Vorwand, jede Ausrede, so leicht ist es, sie zu erfüllen. Ein Tagesmarsch nur, ein Hieb gegen Diebitsch – und die Vereinigung könnte vollzogen sein!

Als der Unterhändler Clausewitz wenig später wieder zu Yorck kommt, trifft er einen überreizten Mann, der ihn mit fiebrig geweiteten Augen anstarrt und dessen Stimme bebt: »Bleibt mir vom Leibe! Ich will nichts mehr mit Euch zu tun haben . . . Ich muß marschieren und verbitte mir jetzt alle weiteren Unterhandlungen, die mir den Kopf kosten würden.« Da aber packen ihn die anwesenden Offiziere. Adjutant Seydlitz, der nicht allein den kraftlosen Orakelspruch des Regenten, der auch seine eigene kritische Erfahrung mitgebracht hat, weiß von der patriotischen Stimmung des Volkes, vom Zusammenbruch der Grande Armée, von der widerstandslosen Übergabe Memels an die russischen Truppen. Er wirft dieses Wissen in die Waagschale der Entscheidung: Wenn Preußen nicht nur in der Person des Königs lebt, sondern im Fühlen und Wollen der Patrioten, dann darf das preußische Korps an Napoleon nicht ausgeliefert bleiben.

Der Mann aber, der seit langem beispielhaft vorlebt, was er nun auch von Yorck und dessen Offizieren verlangt, ist Clausewitz. Er hat die dunkle Kluft zwischen der Treue

zum Preußenkönig und der Liebe zum Vaterland überwunden, hat die Fesseln dynastischer Hörigkeit und versteinerter Ehrbegriffe gesprengt – und zusammen mit dem Freiherrn vom Stein, dem Militärreformer Boyen, dem Dichter Ernst Moritz Arndt und vielen anderen hat er das Banner der nationalen Unabhängigkeit gegen den Fremdherrscher erhoben. Aus Clausewitz spricht die Überzeugung der Notwendigkeit, die Forderung der unzweideutigen patriotischen Tat: Wer Großes erringen wolle, dürfe das Risiko nicht scheuen, müsse bereit sein, sich selbst als Opfer darzubieten.

Wie ein Funke von Pol zu Pol, so springt dieses Ethos von Clausewitz auf Yorck über, es durchdringt den kalten Mann, den Rechner und Zauderer. Der alte Haß gegen Napoleon, das mahnende Erleben der Soldatenverbrüderung, die fordernde Stimme der Heimat – das alles gibt endlich den Ausschlag. Am 30. Dezember 1812 unterzeichnet der konservative General in der Poscherunschen Mühle, nahe Tauroggen, einen Waffenstillstandsvertrag: Danach trennt sich das preußische Korps von Napoleon Bonaparte, es bezieht im Gebiet zwischen Memel, Tilsit und dem Kurischen Haff einstweilen neutrale Position.

Yorck hat sich nicht ganz auf Rußlands Seite gestellt, noch werden Preußen und Russen nicht gemeinsam kämpfen. Aber der militärische Wert, den das kampfstarke Korps in der jetzigen Krise für Napoleon und den preußischen König hat, verleiht dem halben Schritt die strategische Geltung eines ganzen. Das Schwert des Generals verletzt des Königs Schandvertrag; zerfasert ist die Fessel nun, die Preußen schmählich an Frankreich bindet. Selbst der sachlich-nüchterne Clausewitz wird später sinngemäß sagen: Wenn Yorck für sich, auf seine Gefahr, einen Entschluß faßte, der die preußische Politik in eine entgegengesetzte Richtung mit fortreißen sollte, so war dies eine der kühnsten Handlungen, die in Preußens Geschichte vorgekommen sind.

Yorcks Meldung an den König von Preußen schließt mit den folgenden Sätzen: »Majestät kennen mich als einen ruhigen, kalten, sich in die Politik nicht mischenden Mann. Solange alles im gewöhnlichen Gange ging, mußte jeder treue Diener den Zeitumständen folgen; das war seine Pflicht. Die Zeitumstände aber haben ein ganz anderes Verhältnis herbeigeführt, und es ist ebenfalls Pflicht, diese nie wieder zurückkehrenden Verhältnisse zu benutzen. Ich spreche hier die Sprache eines alten treuen Dieners; und diese Sprache ist die fast allgemeine der Nation . . . Ich erwarte nun sehnsuchtsvoll den Ausspruch Ew. Majestät, ob ich gegen den wirklichen Feind vorrücke oder ob die politischen Verhältnisse erheischen, daß Ew. Majestät mich verurteilen. Beides werde ich mit treuer Hingebung erwarten, und ich schwöre Ew. Königl. Majestät, daß ich auf dem Sandhaufen ebenso ruhig, wie auf dem Schlachtfelde, auf dem ich grau geworden bin, die Kugel erwarten werde.«

Der Brief ist Resultat eines schweren Ringens und eines Sieges, den ein preußischer General und Junker über sich selbst erfocht: über blinden Dienstgehorsam, veraltete Pflichtauffassung, mißleitetes Ehrgefühl.

König Friedrich Wilhelm III. wird – wenn auch vergebens – die Absetzung und die Festnahme Yorcks, die Einberufung eines Kriegsgerichts verfügen. Die patriotisch bewegten Volksmassen aber verstehen die Konvention von Tauroggen als den Weckruf zur nationalen Empörung des Jahres 1813. Und die volkstümliche Legende ehrt diesen Mann, indem sie den Marschrhythmen, die Deutschlands größtes Musikgenie schon Jahre zuvor komponiert hat, Yorcks Namen zuschreibt . . .

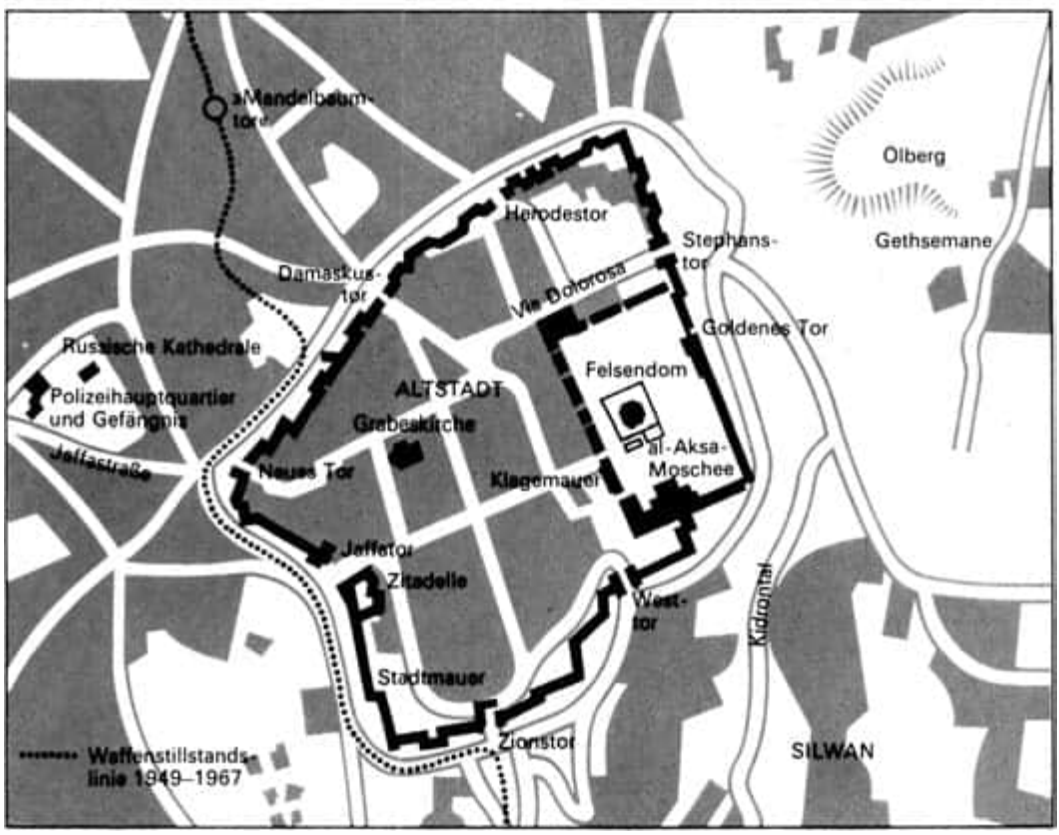
Frieden für

Holger Preißler · Ingo Schönfelder

Jerusalem?

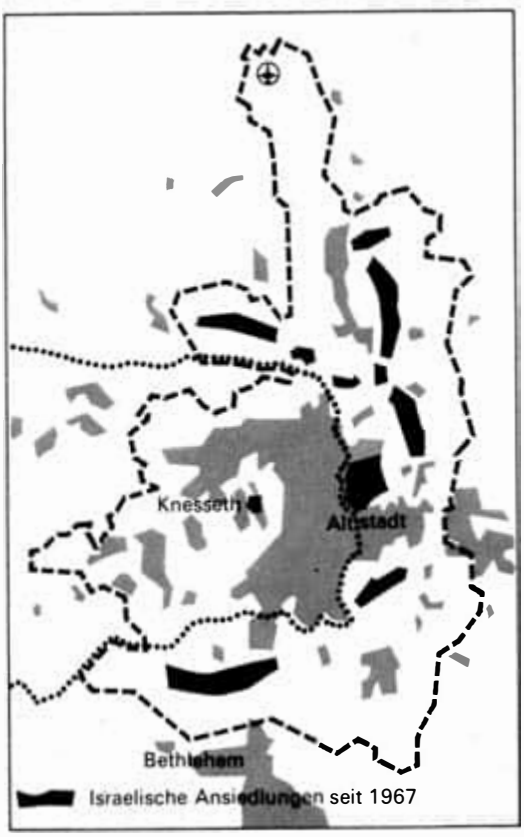
30. Juli 1980: Das israelische Parlament, die Knesseth, beschließt in der zweiten und dritten Lesung ein »Grundgesetz«, durch das Jerusalem in seiner Gesamtheit zur Hauptstadt Israels erklärt wird. Ein Strom internationaler Empörung bricht sich Bahn. Der Patriarch der römisch-katholischen Kirche des Orients spricht sich ebenso gegen die Annexion des arabischen Ostteils der Stadt aus wie der Kirchenrat des Nahen Ostens zum Abschluß einer Sondertagung in Damaskus. Irak, Saudi-Arabien, Jordanien, Kuweit und andere arabische Länder kündigen diplomatische und ökonomische Sanktionen gegen jene Staaten an, die Jerusalem als Hauptstadt Israels anerkennen. Das Jerusalem-Komitee, dem dreizehn Länder und die Palästinensische Befreiungsorganisation (PLO) angehören, fordert in Casablanca eine außerordentliche Tagung der Außenminister der islamischen Staaten. Am 20. August erklärt der UN-Sicherheitsrat den Beschluß der Knesseth als »Verletzung des Völkerrechts« für null und nichtig. Daraufhin beschließt die niederländische Regierung, ihre Botschaft von Jerusalem nach Tel Aviv zu verlegen. Weitere Staaten folgen diesem Schritt.

Was veranlaßte so unterschiedliche politische und religiöse Kräfte, ihre Stimme zum Protest zu erheben? Gehört es nicht zu den inneren Angelegenheiten eines Staates, seine Hauptstadt selbst zu bestimmen? Selbstverständlich. Aber für das Stadtgebiet von Jerusalem gibt es internationale Regelungen. Es gehört somit nicht in den alleinigen Kompetenzbereich Israels. Denn nach dem zweiten Weltkrieg hat sich das Jerusalem-Problem zu einem festen Bestandteil der nach wie vor ungelösten Palästinafrage und des latent schwe-



Jerusalem, die »Heilige Stadt«

lenden Nahostkonflikts entwickelt. Folglich sind sein Stellenwert wie seine Lösung in der Gegenwart eingebettet in den Rückzug der israelischen Truppen aus allen 1967 okkupierten arabischen Gebieten, in den Kampf des arabischen Volkes von Palästina um die Verwirklichung seines Selbstbestimmungsrechts, in die Auseinandersetzungen um international anerkannte und gewährleistete Grenzen aller Staaten der Region, kurzum, in die Bemühungen um eine gerechte und dauerhafte Friedensregelung für den Nahen Osten. Es kann auch nicht unberücksichtigt bleiben, daß Jerusalem als das historisch entstandene Zentrum Palästinas untrennbar mit der Herausbildung und Entwicklung der Gemeinschaften und Lehren der drei monotheistischen Religionen – des Judentums, des Christentums und des Islams – verbunden ist.



Israelische Variante von »Großjerusalem«

Ein Blick in die Geschichte

Jerusalem gehört zu den ältesten Siedlungen Palästinas. Bereits um 1400 v. u. Z. wurde es schriftlich in Dokumenten aus Ägypten erwähnt. Der Ort, der nur 52 km in Luftlinie vom Mittelmeer entfernt ist und über 750 m hoch liegt, gab den Bewohnern durch seine schroffen, von Tälern durchschnittenen Felsen guten Schutz und durch die Ölbaumhaine der Umgebung Oliven und Öl als Grundlage für Nahrung und Handel. Ein kanaanäischer Stamm lebte hier, bevor König David mit seinen israelischen Kriegern diese befestigte Ansiedlung um 1000 v. u. Z. eroberte. Er und sein Sohn Salomo bauten sie zur Hauptstadt des Königreichs Israel aus. Besonderen Ruhm gewann der Tempel, den Salomo auf dem nordöstlichen Felsen errichten ließ, wo wahrscheinlich schon seit Urzeiten die Götter verehrt wurden. Der Tempel beherbergte das israelitische Bundesheiligtum, die Lade, und war damit auch der Wohnort ihres Gottes Jahwe. Dieser Bau wurde in den folgenden Jahrhunderten zum alleinigen kultischen Zentrum des israelitischen Glaubens, bis ihn die Babylonier 586 v. u. Z. mit der Stadt dem Erdboden gleichmachten und die Bewohner in die Gefangenschaft wegführten. Erst Jahrzehnte später konnten diese zurückkehren und den Tempel wieder errichten. Später baute ihn König Herodes um die Zeitenwende prächtiger als je zuvor als Zierde seiner Stadt auf. Dieser Gebäudekomplex stand jedoch nicht lange. Im Jahre 70 u. Z. drangen römische Truppen in Jerusalem ein und rissen das Heiligtum nieder, um so den endgültigen Sieg über die Juden Palästinas zu verdeutlichen. Diese durften den ihnen so heiligen Ort dann nicht mehr betreten. Als Kaufleute und Handwerker verstreuten sie sich im Römischen Reich und jenseits seiner Grenzen. Doch ihre religiösen Schriften, wie sie insbesondere im Alten Testament der Bibel enthalten sind, erinnerten sie an die verlorene Heimat und nährten die Sehnsucht nach ihr und ihrem

Mittelpunkt Jerusalem, ohne aber politische Ambitionen damit zu verbinden. Bis heute begehen die Juden am 9. Av ihres Kalenders den Tag der Trauer um die Zerstörung des Tempels. Besondere Verehrung widmen sie seinen Resten, die in der Gestalt der sogenannten Klagemauer zu sehen sind.

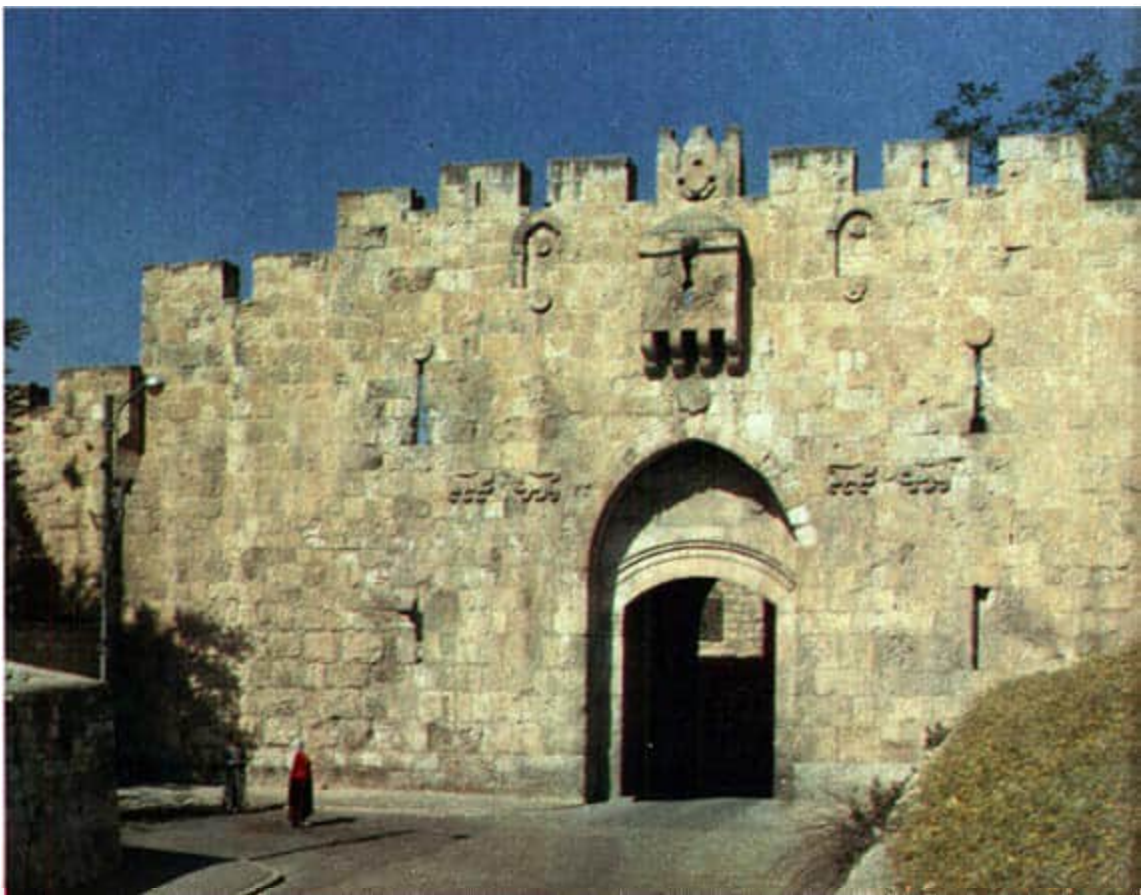
Dem Judentum folgte die christliche Religion. Noch in die Zeit des Heiligtums verlegte sie das Wirken ihrer zentralen Gestalt, Jesus Christus. Nach der Überlieferung wurde er in unmittelbarer Nähe der Stadt, in Bethlehem, geboren und verbrachte seine letzten Tage in Jerusalem. Hier wurde er gefangen, verhört, verurteilt, gefoltert und gekreuzigt. Hier erstand er nach dem Glauben seiner Anhänger von den Toten wieder auf und stieg er in den Himmel empor. Von Palästina aus verbreitete sich das Christentum in den ersten Jahrhunderten u. Z., und bald kamen Christen hierher, um die ihnen heiligen Stätten zu besuchen. Ebenso übernahmen sie die älteren Vorstellungen der Juden von der Stadt. In ihr begann eine rege Bautätigkeit, nachdem das Christentum im Römerreich zur Staatsreligion geworden war. Im Jahre 326 u. Z. ließ Kaiser Konstantin eine prächtige Kirche über dem angenommenen Grab Jesu errichten, die Grabeskirche. Eine Vielzahl von Kirchen und frommen Einrichtungen folgte. Im mittelalterlichen Christentum gewann Jerusalem als vieldeutiges Symbol eine besondere Bedeutung in Lehre wie in Kunst und Literatur.

Doch inzwischen hatten die arabischen Muslims 628 u. Z. die Herrschaft der christlichen Römer und Byzantiner über die Stadt beendet. Palästina wurde zum Bestandteil des Kalifenreichs. Die islamische Religion betrachtet sich als Vollstreckerin der älteren monotheistischen Anschauungen von Juden und Christen. Ausdruck dessen ist nicht zuletzt die Vorstellung, Mohammed, der Begründer und Prophet des Islams, sei gerade vom Tempelberg in Jerusalem eines Nachts in den Himmel aufgestiegen, um dort seinen Vorgängern und Allah zu begegnen. Muslims brachten diesem Ort schon frühzeitig ihre Verehrung entgegen. Und so nimmt es nicht wunder, daß die Vertreter der ersten Kalifendynastie, die Umayyaden, Ende des 7. Jh. auf der Stelle des alten Tempels ein islamisches Heiligtum, den Felsendom, erbauen ließen, der zu den frühesten und schönsten Zeugnissen der islamischen Kunst gehört. Seine mächtige Kuppel prägt seitdem das Stadtbild. In seiner Nachbarschaft befindet sich die al-Aksa-Moschee, die nach den Gebetsorten in Mekka und Medina als besonders heilig gilt.

Seit dem 7. Jahrhundert bezogen sich also Angehörige dreier Religionen – Juden, Christen und Muslims – auf die palästinensische Stadt Jerusalem. Doch für keinen von ihnen bildete der tatsächliche Besitz des Ortes einen unverzichtbaren Bestandteil des Glaubens. Unzählige Gläubige suchten diese Stätte als Pilger auf. »Kein Tag verging, ohne daß Fremde ankamen«, bermerkte der berühmte arabische Geograph al-Mukaddasi im 10. Jh. Doch blieb es nicht bei solchen frommen Übungen, wie sie im Mittelalter weit verbreitet waren. Einem Aufruf des Papstes folgend, drangen im 11. Jh. europäische Feudalheere im Nahen Osten ein und eroberten 1099 auch die Stadt. Sie vertrieben und töteten die muslimischen und jüdischen Bewohner und errichteten hier das »Reich von Jerusalem«. Mit den umgebenden Ländern der Muslims war es in ständige Kriege zur Expansion verstrickt, bis zuletzt die islamischen Feudalen unter Sultan Saladin siegten, der 1187 Jerusalem wieder einnahm. Die Ideologie der Kreuzfahrer aus Europa war vorerst gescheitert. Der Anspruch, zum »Schutze der heiligen Stätten« des Christentums sei der Besitz des Landes selbst und die Vertreibung der »ungläubigen« Einwohner von dort nötig, konnte nicht aufrechterhalten werden. Doch ähnliche Vorstellungen lebten über die Jahrhunderte fort, während in der Stadt selbst muslimische und christliche Araber, Juden und zahlreiche meist christliche Ausländer zusammen lebten.

Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts ver-

Die Klagemauer, heilige Stätte der jüdischen Religion. Im Hintergrund die Kuppel des Felsendoms
Durch das Stephanstor führt der Weg von der Via Dolorosa nach Gethsemane am Fuße des Ölbergs



standen es jüdische Bourgeois mit nationalistischen Anschauungen, den in Europa verbreiteten Antisemitismus und die religiöse Sehnsucht der Juden nach dem »Land der Väter« und nach Zion – einer der vielen Beinamen Jerusalems – für ihre Ziele zu nutzen. Unter den Losungen des politischen Zionismus betrieben sie die Einwanderung und Ansiedlung von Juden in Palästina und verlangten die Errichtung einer »jüdischen Heimstatt«, also eines besonderen jüdischen Staates, dessen Zentrum natürlich Jerusalem sein sollte. »Daß ein freies Volk wir werden in unserem Land, im Lande Zions und Jerusalems«, heißt es in einem berühmten Zionistenlied, der heutigen Nationalhymne Israels. Die Frage nach dem Schicksal der einheimischen Araber, ob sie nun muslimischen oder christlichen Glaubens waren, und der existierenden Besitzverhältnisse gab es für die Zionisten nicht. Von imperialistischen Mächten letztlich gefördert und von jüdischen Kapitalisten reichlich unterstützt, kamen immer mehr Juden auch nach Jerusalem. Während 1918 neben 30000 Arabern 10000 Juden in der Stadt lebten, waren es 1948 neben 140000 Arabern bereits 100000 Juden. Vor allem westlich der Altstadt entstanden zahlreiche jüdische Siedlungen, wurden immer mehr Araber vertrieben. All das geschah zu einer Zeit, als in Palästina ein britisches Mandat bestand, das errichtet worden war, nachdem britische Truppen 1917 Jerusalem besetzt und die türkischen Truppen aus Palästina verjagt hatten. Gegen die britische Kolonialmacht wie gegen die massiven Expansionsgelüste der Zionisten richtete sich die nationale arabische Bewegung, die seit den zwanziger Jahren einen Aufschwung erlebte. Jerusalem war eines ihrer bedeutendsten Zentren, nicht nur bei den bewaffneten Auseinandersetzungen mit ihren Gegnern, sondern auch als Stätte intensiven politischen, ideologischen und literarischen Lebens. Gleichzeitig wuchs auch die organisierte Hilfe islamischer Kreise für die Muslims in Jerusalem als ein Faktor der Unterstützung des antikolonialen und antizionistischen Kampfes sowie der Solidarität innerhalb der Religionsgemeinschaft.

Gasse in der Altstadt von Jerusalem

UN-Vorschlag für Jerusalem

Nach dem zweiten Weltkrieg sah sich die britische Mandatsmacht nicht in der Lage, die von ihr selbst unter kolonialen Vorzeichen verursachte Palästinafrage beizulegen. Ohne fähig noch gewillt zu sein, eine gerechte demokratische Lösung vorzuschlagen, die sowohl den eigenen als auch den Interessen des amerikanischen Rivalen entsprochen und zugleich die bürgerkriegsähnlichen Zustände in Palästina beendet hätte, übergab Großbritannien sein vom Völkerbund erhaltenes Mandat im Frühjahr 1947 den Vereinten Nationen.

Die damals nicht ganz sechzig Mitglieder umfassende UNO sah sich somit vor die Aufgabe gestellt, eine Entscheidung entsprechend ihrer Charta zu fällen. Das Ergebnis komplizierter Verhandlungen, in denen die zionistische Jewish Agency und das feudal-bürger-

liche Arabische Hochkomitee als Vertreter der palästinensischen Araber gleichermaßen gehört wurden, war der sogenannte Teilungsbeschluß vom 29. November 1947. Er empfahl neben der Gründung eines arabischen und eines jüdischen Staates die Einrichtung eines internationalen Sonderregimes für Jerusalem. Die als corpus separatum bezeichnete entmilitarisierte und neutralisierte Zone von Jerusalem – ungefähr 68 Quadratmeilen – sollte aufgrund der »einzigartigen geistigen und religiösen Bedeutung, die der Stadt in der ganzen Welt von den drei großen monotheistischen Glaubensbekenntnissen zugemessen wird«, vorerst für zehn Jahre von der UNO verwaltet werden.

Der Teilungsplan der Vereinten Nationen fand aber nicht die Zustimmung der Arabischen Liga und des Arabischen Hochkomitees. Sie waren nicht bereit, die vorwiegend vom britischen Imperialismus und politischen Zionismus neugeschaffenen Realitäten in Palästina anzuerkennen. Als daher am 14. Mai 1948, dem Tag der offiziellen Beendigung des Mandats, der Staat Israel einseitig proklamiert wurde, kam es zum ersten Nahostkrieg. Er endete mit einer Niederlage der arabischen Seite auf Kosten des palästinensischen Volkes. Israel kontrollierte nunmehr 77,4 % der vom Teilungsplan der UNO erfaßten Territorien einschließlich des westlichen Teils von Jerusalem. Den östlichen Teil der Stadt okkupierte zusammen mit dem Westjordanland der haschemitische Monarch Abdullah von Transjordanien. Die Waffenstillstandsgrenze von 1949 teilte Jerusalem nicht nur politisch in zwei Hälften. Auch ökonomisch und hinsichtlich der Heiligtümer wurde die Stadt gespalten. Während die vom jordanischen Regime annektierte Altstadt den Felsendom, die Grabeskirche, die al-Aksa-Moschee und die Klagemauer in ihren Mauern einschloß, lag das Grab König Davids auf dem Berge Zion z. B. im von Israel besetzten Westteil.

Die Teilung Jerusalems im Ergebnis des ersten israelisch-arabischen Krieges ließ schon

frühzeitig die Vermutung aufkommen, daß den Problemen der Stadt fortan ein spezifisches Gewicht im Nahostkonflikt zukommen würde. Die Ursachen dafür lagen aber weniger im religiösen als vielmehr im politischen Bereich, denn für eine ständige Zuspitzung des Jerusalem-Problems sorgte letztlich der Expansionsdrang der herrschenden Kreise Israels. Den Auftakt bildete eine Kabinettsentscheidung von 1949, den Sitz der Regierung nach Jerusalem zu verlegen und damit den westlichen Teil zur Hauptstadt zu erklären. Das war eine offene Brüskierung der UNO, die entsprechend dem Teilungsplan an der Internationalisierung festhielt und noch 1950 durch ihren Treuhandschaftsrat ein Statut für das corpus separatum verabschieden ließ. Auch aus diesem Grunde verlegten die meisten Staaten, die Israel anerkannt hatten, ihre Botschaften nicht in die geteilte Stadt.

Blick auf das Gebäude über dem Davidsgrab auf dem Berge Zion

Israelische Annexion

Eine drastische Verschärfung des Jerusalem-Problems hatte die israelische Aggression vom 5. Juni 1967 zur Folge. Der mit blitzkriegähnlichen Methoden geführte Sechstagekrieg richtete sich in Abstimmung mit den imperialistischen Hauptmächten vor allem gegen die nationaldemokratischen Regimes in Ägypten und Syrien. Er sollte aber auch den zionistischen Absichten nach territorialer Expansion des vor allem mit Hilfe der USA aufgerüsteten Israels dienen. Diese Zielstellung wurde nach der Besetzung des gesamten ehemaligen Mandatsgebiets von Palästina, der syrischen Golanhöhen und der ägyptischen Sinai-Halbinsel besonders bei Jerusalem deutlich. Durch ein Ermächtigungsgesetz der Knesseth vom 27. Juni 1967 dehnte Israel »das Recht, die rechtliche und vollziehende Gewalt« auf Ostjerusalem und Umgebung aus. Eine

Gebetshalle der al-Aksa-Moschee Eingang zur Grabeskirche · Die Menorah, Staatssymbol von Israel · Souvenirladen in der Altstadt von Jerusalem

Neue jüdische Wohnsiedlung im annektierten Teil Jerusalems
Die Knesseth, das Parlamentsgebäude Israels

gleichzeitig verabschiedete Novelle zum Städtegesetz ermächtigte den israelischen Innenminister, Ost- und Westjerusalem zu einer Stadtgemeinde zusammenzuschließen. Die arabische Verwaltung wurde aufgelöst, die physischen Barrieren der geteilten Stadt wurden beseitigt und die Wasser- und Abwassersysteme sowie Elektrizitäts- und Telefonnetze zu einem einheitlichen Ganzen verbunden. Unter der Flagge einer »kommunalen Vereinigung« vollzog Israel damit eine de-facto-Annexion. Vor diesem Hintergrund forcierte es nunmehr den Ausbau der gesamten Stadt als Zentrum des israelischen Staates. Nach dem Bau des Knessethgeländes und der schrittweisen Verlegung der wichtigsten Regierungseinrichtungen in den Westteil zielten die neuen Maßnahmen vor allem auf die Dezimierung der palästinensischen Bevölkerung und die Errichtung zionistischer Siedlungskomplexe rund um die Stadt.

Mit der totalen Integration des Jerusalem-Problems in den Nahostkonflikt nahm auch die Palästinafrage neue Dimensionen an, wie sie nicht nur an der israelischen Okkupation des Gaza-Streifens und des Westjordanlandes mit der Jerusalemer Altstadt abzulesen sind. Die palästinensische Befreiungsbewegung erlebte eine Wiedergeburt und Neuprofilierung. Mit der PLO formierte sich seit 1968 eine Dachorganisation vom Typ einer nationalen Einheitsfront, die als einziger politischer Repräsentant für sich in Anspruch nehmen kann, die Gesamtinteressen des arabischen Volkes von Palästina zu vertreten. Ihre Konzeption von der Errichtung eines unabhängigen, demokratischen palästinensischen Nationalstaates fand deshalb auch Berücksichtigung in den von der Sowjetunion unterbreiteten Vorschlägen für eine Lösung des Nahostkonflikts. Diese orientieren auf den Abzug der israelischen Truppen aus allen 1967 besetzten Gebieten, auf die Anerkennung der nationalen Rechte des palästinensischen Volkes einschließlich seines Rechts auf Eigenstaatlichkeit und auf die Gewährleistung der Sicherheit aller Völker und Staaten der Region. Damit aber werden nicht nur die Eckpfeiler einer umfassenden Friedensregelung genannt, sondern es wird zugleich auch die Komplexität von Nahostkonflikt, Palästinafrage und Jerusalem-Problem unterstrichen.

Nach der völkerrechtswidrigen Eingliederung des östlichen Teils der Stadt in das Staatsterritorium Israels durch den Knessethbeschluß von 1980 warteten Politiker, Wissenschaftler und Journalisten unterschiedlichster politischer und religiöser Tendenz mit verschiedenen Varianten für eine Lösung des Jerusalem-Problems auf. Sie reichen von einem internationalen Status nach dem Vorbild des UN-Teilungsplanes von 1947 über die erneute Teilung der Stadt oder ein palästinensisch-israelisches Kondominat bis hin zu einer teilweisen, sich nur auf die »Heiligen Stätten« beziehenden Internationalisierung.

Auch in Israel hält die Diskussion um Jerusalem an. Während die Zionisten, die mit den Stimmen des Likud-Blocks und des sozialdemokratischen Arbeiterblocks die Annexion Jerusalems beschlossen, bemüht sind, den status quo zu rechtfertigen, stellte beispielsweise Meir Vilner, der Generalsekretär der KP Israels, in der Knesseth fest: »Der arabische Teil Jerusalems ist Teil des Westufers, des künftigen palästinensischen Staates. Die Souveränität des arabischen Teils von Jerusalem muß palästinensich-arabisch und die des westlichen Teils israelisch sein.«

Alle Details einer befriedigenden Lösung des Jerusalem-Problems sind jedoch so fest in den Grundlagen des Nahostkonflikts und der Palästinafrage verwurzelt, daß ihre separate Erörterung stets nur hypothetischen Charakter tragen kann. Diejenigen, die wahrhaft an einer Beseitigung des Krisenherdes interessiert sind, unter ihnen die sozialistischen Staaten, sehen deshalb Jerusalem als Teilaspekt einer komplexen Friedenssicherung für den Nahen Osten an.

Walter Florath

Was sind Kombinate?

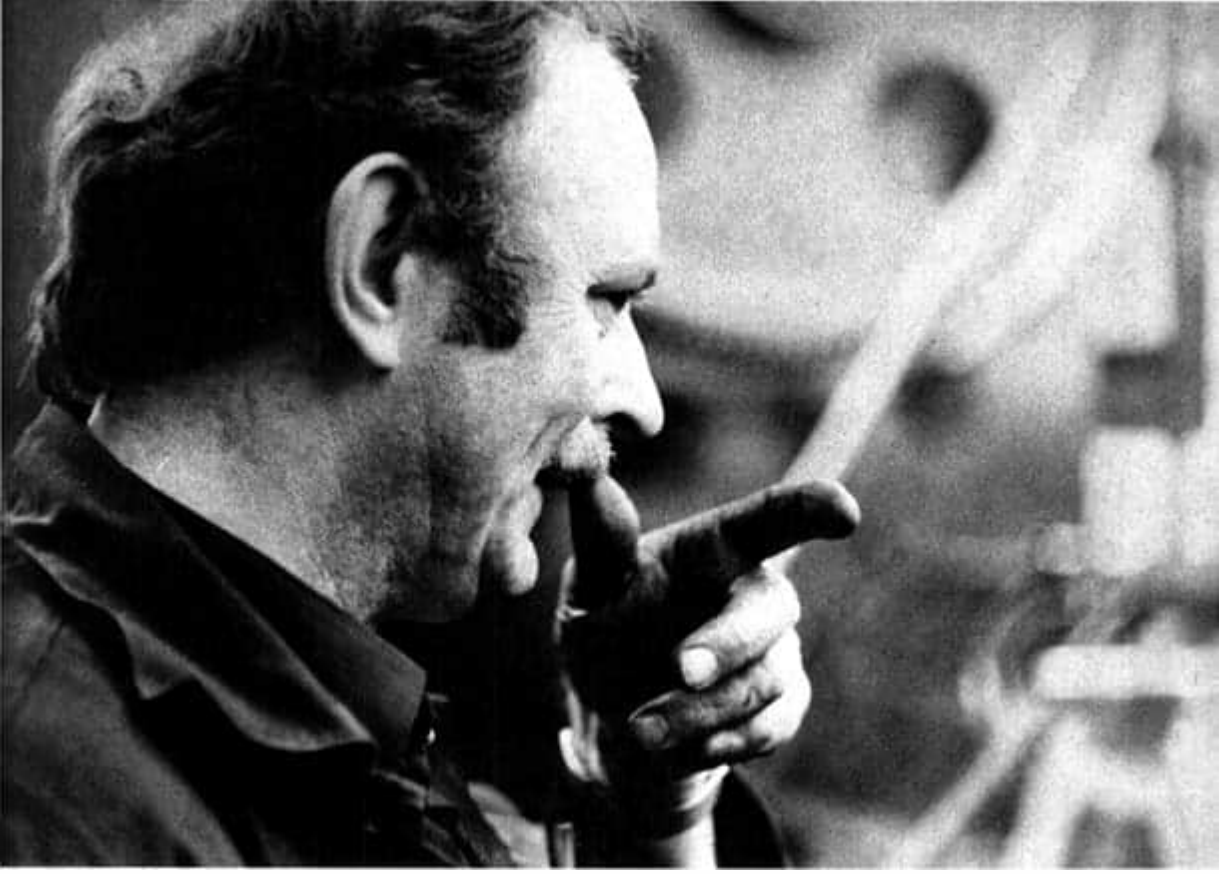
»Wenn man die am besten florierende Wirtschaft der Welt kennenlernen will«, schrieb im November 1981 die »US News and World Report«, »muß man auf Ostdeutschland . . . sehen. Wie kommt es zu einer solchen Entwicklung? Ein Grund: Die Produktion ist auf 157 effektive Produktionsverbände bzw. ›Kombinate‹ konzentriert. Die jährlichen Verkaufsziffern der größten entsprechen der Leistung großer amerikanischer Firmen wie ›Standard Oil‹ (Ohio).«

Die amerikanische Zeitschrift hat recht. Der beachtliche Leistungsanstieg unserer sozialistischen Wirtschaft ist mit der Bildung volkseigener Kombinate verbunden. Das sind in der Tat große »Produktionsverbände«, und Größe spielt für das Leistungsvermögen eine wichtige Rolle. Das sei an einem einfachen Beispiel nachgewiesen: Das Kombinat TAKRAF, mit dessen Baggern heute jede zweite Tonne Rohbraunkohle der Erde gefördert wird, will bis 1985 die durchschnittliche Bearbeitungszeit für Forschungs- und Entwicklungsthemen um 40 % verkürzen. »Diese Rechnung geht nur auf, wenn wir die Konzentration der Kräfte und Mittel je Thema mehr als verdoppeln«, erklärte der Generaldirektor Kurt Schoenefeld.

Das setzt freilich das Vorhandensein eines großen Forschungszentrums und weiterer mittlerer Konstruktionsbüros in den einzelnen Kombinatbetrieben voraus. In einem Mini-Konstruktionsbüro, in dem vielleicht ein Diplomingenieur, drei Fachschulingenieure und ein Dutzend technischer Zeichner arbeiten, gibt es nichts zu konzentrieren. Ein solches Konstruktionsbüro reicht gerade aus, um gewisse Änderungen, die die Kunden wünschen, zu bewältigen. Von Forschung, von Erkunden neuer Technologien kann da nur in den seltensten Fällen die Rede sein.

Die Kraft eines Kombinats wird jedoch nicht allein durch die Tatsache bestimmt, daß es sich um eine große Wirtschaftseinheit handelt. Noch wesentlicher ist, daß im Kombinat alles vereint – kombiniert – ist, was zum Reproduktionsprozeß eines Endprodukts gehört. Die Kombination von Arbeitsvorgängen bezeichnete Karl Marx als eine wichtige gesellschaftliche Produktivkraft.

Große Produktionsverbände waren seinerzeit auch die VVB, die Vereinigungen Volkseigener Betriebe. Aber sie vereinten lediglich Werke mit gleichem Produktionsprogramm. Zum Beispiel gehörten früher zu den VVB des Werkzeugmaschinenbaus eben nur Betriebe, die solche Maschinen herstellten. Heute gehören zum VEB Kombinat Umformtechnik »Herbert Warnke« Erfurt zehn Betriebe, die Pressen, Plastverarbeitungs- und andere Maschinen herstellen, aber auch vier Betriebe, die für diese Maschinen die Werkzeuge und Formen liefern, ferner ein Werk, das elektrische



und elektronische Steuerungen herstellt und früher zu einer VVB der Elektroindustrie gehörte, sowie ein Forschungszentrum für Umformverfahren.

Interessant ist die Struktur des Kombinats Robotron. Es umfaßt den gesamten Reproduktionsprozeß von der Produktionsvorbereitung in der Forschung bis zur Zirkulationssphäre, also den Absatz im In- und Ausland. Zu Robotron gehört ein Zentrum für Forschung und Technik, in dem die Hälfte des Forschungspotentials konzentriert ist. Die schnelle Realisierung von Neuentwicklungen erlaubt ein zentraler Rationalisierungsmittelbetrieb in Weimar, in dem auch komplizierte Roboter gefertigt werden. Während die Anzahl der Arbeitskräfte im gesamten Kombinat im Laufe der Jahre durch Rationalisierung sinken wird, erweitert sich die Belegschaft des Weimarer Betriebes ständig. Er produziert sozusagen Arbeitsproduktivität für andere und soll seine Leistung bis 1985 verdoppeln. Elf Kombinatsbetriebe, spezialisiert nach Erzeugnissen und Herstellungsverfahren, stellen Anlagen der elektronischen Rechen- und Bürotechnik, Erzeugnisse der Meß- und Richtfunktechnik sowie elektronische Konsumgüter her. Zur Beratung der Anwender gibt es vier Absatz- und Kundendienstbetriebe, darunter den VEB Robotron Anlagenbau Leipzig als Generalauftragnehmer für komplette Rechenzentren. Schließlich ist auch der Außenhandelsbetrieb Robotron Export/Import zu nennen.

Das Kombinat Robotron hat 70000 Beschäftigte, davon sind 8300 in der Forschung und Entwicklung tätig. Über 23% der Belegschaft besitzen eine Hoch- oder Fachschulausbildung, 60% sind Facharbeiter. Ihr Anteil, besonders in bestimmten Berufen wie Werkzeugmacher, steigt ständig. Bei der Einsparung von Ar-

Manfred Kulke, Leiter der Jugendbrigade »X. Parteitag« im Stammbetrieb des Kombinats Umformtechnik »Herbert Warnke«

beitsplätzen sollen vor allem jene mit monotoner, anspruchsarmer Tätigkeit verschwinden, dagegen solche, die eine höhere Qualifikation erfordern, relativ zunehmen.

Die Bildung der Kombinate begann 1966. Dabei wurde jedes Schema vermieden. Es ging um die konkreten Formen des wirksamsten ökonomischen Zusammenschlusses jener Seiten und Phasen des Reproduktionsprozesses, die für die Meisterung der höheren wissenschaftlich-technischen und ökonomischen Aufgaben unerläßlich geworden waren.

So wurden die Formen der Kombinate vielfältig. Schon innerhalb eines Industriezweigs sind sie sehr unterschiedlich. Im Kombinat Umformtechnik besteht ein dominierender großer Stammbetrieb, von dem aus auch die geringe Anzahl von Kombinatsbetrieben geleitet wird. Das Kombinat »Fritz Heckert« (Werkzeugmaschinen) besitzt einen leistungsfähigen Stammbetrieb, von dem aus eine größere Anzahl von Kombinatsbetrieben, die in mehreren Bezirken liegen, geleitet werden. Anders das Kombinat TEXTIMA. Hier gibt es keinen Stammbetrieb, jedoch sehr viele in etlichen Bezirken ansässige Betriebe, so daß eine spezielle Kombinatsleitung, die nicht gleichzeitig die Leitung eines Betriebes ist, erforderlich wurde.

Die Kombinate entstanden zum Teil innerhalb der damaligen VVB. Manche traten an deren Stelle, andere wurden aus Betrieben, die verschiedenen Bereichen angehörten, gebildet. Auf dem VIII. Parteitag der SED 1971 konnte festgestellt werden, daß die »Mehrzahl der Betriebe . . . im Rahmen der Kombinate eine weit höhere Leistung« erreicht. Der IX. Parteitag hob hervor, die Kombinate seien zu einem Hauptbestandteil des gesamten Leistungsanstiegs in der Industrie geworden. Der X. Parteitag konnte betonen, daß das Kombinat »zur grundlegenden Einheit der Leitung von Industrie, Bauwesen, Transport- und Nachrichtenwesen wurde«. Jetzt müsse jedes Kombinat »das Produktionsprofil herausbilden, das seiner gesellschaftlichen Verantwortung

Ausgangspunkt einer automatisierten Transportkette: ein Hochregallager mit rund 50000 Stellflächen; Ein- und Auslagerung sowie Bestandskontrollen erfolgen mit Hilfe der EDV-Technik

entspricht, und bestrebt sein, den Produktionsprozeß bis zu den höheren Stufen der Veredelung zu führen«.

Natürlich kann man in einem Kombinat nicht alles vereinen, was zur Herstellung einer Gruppe von Erzeugnissen gehört. Jedes Kombinat ist auf die Lieferung von Energie angewiesen, es braucht Grundmaterialien und Standardteile. Es wäre unsinnig, wollte jedes Maschinenbaukombinat auch die Elektromotoren und die Schrauben selbst herstellen, die es benötigt. Es gilt vielmehr, jene Zulieferbetriebe mit den Herstellerbetrieben des Endprodukts zu kombinieren, deren Erzeugnisse die Qualität des Endprodukts bestimmen und die spezifischen Charakter tragen. Das macht die Kombinate zu Zentren des Neuerungsprozesses in der gesamten Volkswirtschaft.

Unter Neuerungs- oder Innovationsprozessen verstehen wir die Ablösung veralteter Konstruktionen und Technologien durch Neuentwicklungen. Deren Beschleunigung ist für die Fortsetzung unserer Politik der Hauptaufgabe von entscheidender Bedeutung. Bekanntlich wollen wir im Fünfjahrplan das Nationaleinkommen auf 128 % gegenüber 1980 steigern, ohne dazu mehr Rohstoffe und Energie in Anspruch zu nehmen. Die langjährige Erfahrung zeigt jedoch, daß bei laufender Produktion bestenfalls 1 bis 2 % Material eingespart werden können. Bei Neuentwicklungen ist es aber möglich, den spezifischen Materialverbrauch durchschnittlich um 20 bis 30 % zu senken. So gilt im Kombinat Robotron der Grundsatz, daß bei jeder neuen Erzeugnisgeneration der Materialeinsatz um 50 %, der spezifische Energieverbrauch um 60 % und der Fertigungs- bzw. Prüfaufwand um 40 % gegenüber dem abgelösten Erzeugnis zu reduzieren ist. Es bedarf keiner Erläuterung, wie wichtig es daher ist, die Entwicklungs- und Überleitungszeiten neuer Erzeugnisgenerationen möglichst kurzzuhalten.

Die Verkürzung des Zeitraums für die Durchführung eines Forschungsthemas und seiner Überleitung in die Produktion spielt in allen

Verpflichtungen unserer Kombinate eine enorme Rolle. Während diese Frist früher bei fünf bis zehn Jahren lag, wurde sie in den besten Kombinaten schon auf drei Jahre und weniger gesenkt. Das aber ist nur möglich, wenn Forschung, Entwicklung und Produktion eng miteinander verknüpft sind und unter einer Leitung stehen. Dazu gehören ferner Kapazitäten für die Realisierung von Neuentwicklungen. Das sind vor allem die Betriebe für den Eigenbau von Rationalisierungsmitteln, die sich immer mehr zu Produktionsstätten für den Bau von Industrierobotern und Automatisierungstechnik entwickeln. Ökonomisch gesehen, handelt es sich dabei um die Herstellung solcher Investitionsmittel, deren volkswirtschaftliche Bedeutung immer mehr zunimmt. Unsere Investitionen sind streng begrenzt. Wir verwenden sie einmal zur Steigerung der eigenen Rohstoffproduktion, und zum zweiten geht es uns darum, die Investitionsmittel praktisch ausschließlich für die Nutzung von Forschungsergebnissen, für die Realisierung von Neuerungsprozessen einzusetzen. Nicht Erweiterungsinvestitionen, nicht die Ausdehnung konventioneller Produktionsprozesse, sondern Erneuerungsinvestitionen, die ständige qualitative Entwicklung der Betriebe, stehen im Mittelpunkt unserer Investitionspolitik. So stammen bereits 32 % aller Maschinen und Produktionsanlagen des VEB Kombinat Sachsenring Zwikkau aus dem eigenen Rationalisierungsmittelbau. Bis 1985 sollen dort fast 400 Industrieroboter für den Eigenbedarf des Kombinats entstehen.

Wenn wir sagen, daß unter dem Dach eines Kombinats alles vereint ist, was für den Reproduktionsprozeß einer Gruppe von Enderzeugnissen erforderlich ist, so ist das eigentlich noch ungenau ausgedrückt. Es handelt sich nicht um irgendeinen Reproduktionsprozeß, sondern um *intensiv erweiterte Reproduktion*. Mit den Kombinaten realisieren wir unsere ökonomische Strategie, Wachstum durch Intensivierung zu erreichen – Wachstum durch Nutzung qualitativer Faktoren wie der Steigerung der Arbeitsproduktivität, der höheren Veredelung der Rohstoffe und der durchgängigen Steigerung der Qualität der Erzeugnisse. Das Entscheidende ist: Das Kombinat wird der Entwicklung der modernen Produktivkräfte gerecht, die vor allem durch ein Zusammenwachsen von Wissenschaft und Produktion charakterisiert ist.

Die Bildung von Kombinaten entspringt also nicht einer subjektiven Vorliebe für große Produktionseinheiten, sondern der Erkenntnis objektiver Prozesse der Entwicklung der Produktivkräfte. Darum konnte die Kombinatsbildung zu dem in aller Welt registrierten bemerkenswerten Leistungswachstum der Volkswirtschaft der DDR beitragen. Bekanntlich wuchs bei uns das Nationaleinkommen – jeweils zum Vorjahr – 1979 um 3,8 %, 1980 um 4,2 % und 1981 um 5 %. Dieses Wachstum wurde 1981 bei einer gleichzeitigen Senkung des spezifischen Rohstoffverbrauchs von 5 % erreicht.

Für die Bildung großer Produktionseinheiten, Konzerne, Trusts usw. im Kapitalismus

Kürzere Entwicklungszeiten und schnelle Produktionswirksamkeit modernster Technik – wichtige Voraussetzungen für den volkswirtschaftlichen Leistungsanstieg

sind die gleichen objektiven Prozesse der Entwicklung der Produktivkräfte, der ständig wachsende Grad der Vergesellschaftung der Produktion, der Zusammenschluß von Wissenschaft und Produktion der Ausgangspunkt. Aber Kombinate sind nicht einfach Konzerne »in rot«. Der ausschlaggebende Gegensatz ist natürlich, daß Kombinate volkseigen sind, Konzerne dagegen Aktionären gehören, Kapitalisten. Aber das ist keineswegs alles.

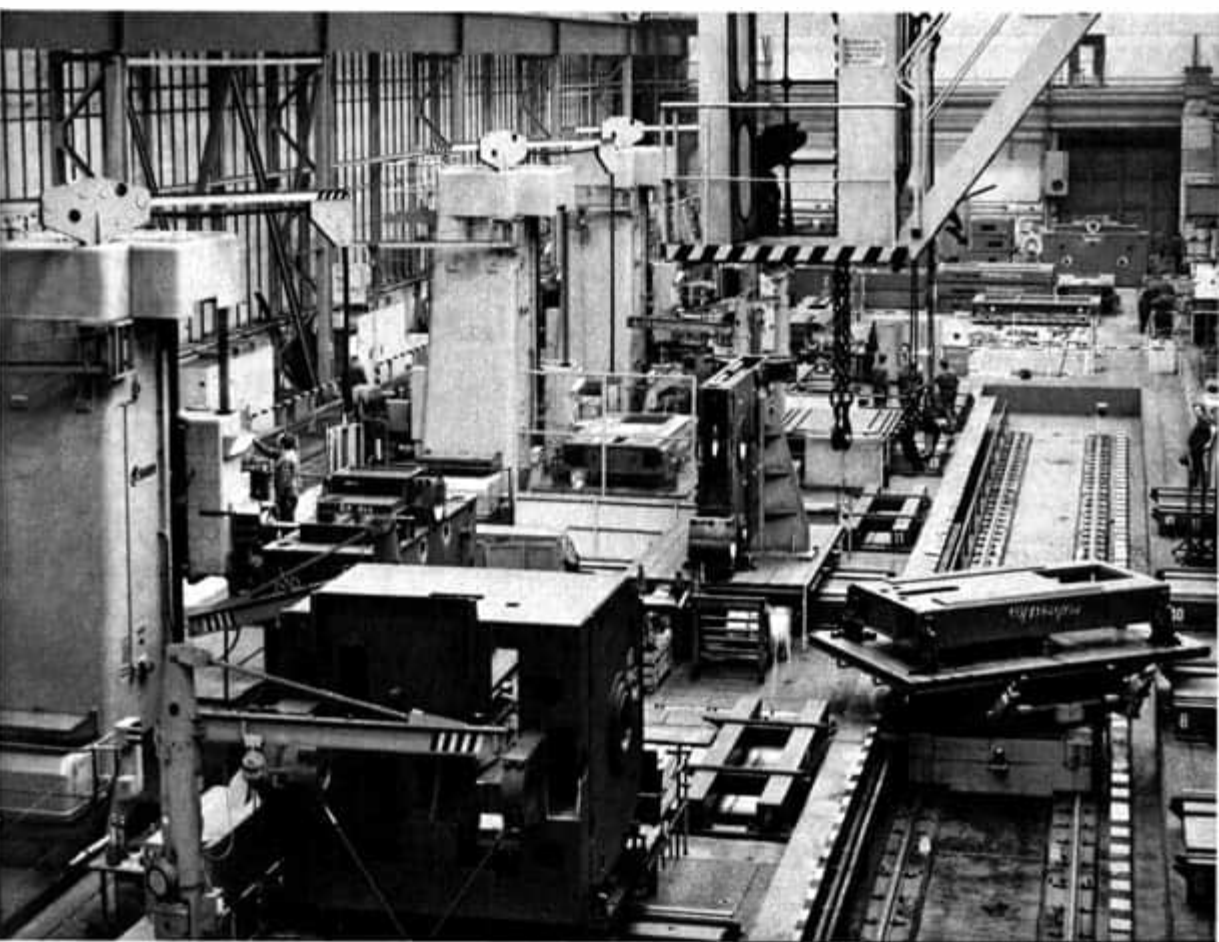
Kombinate stärken die ökonomischen Grundlagen der Arbeiter-und-Bauern-Macht, Konzerne die Macht des Kapitals. Sie verschärfen Unterdrückung und Ausbeutung. Zwar verfügen sie über enorme wissenschaftlich-technische und ökonomische Potenzen, dennoch sind sie nicht in der Lage, die Widersprüche der kapitalistischen Produktionsweise aufzuheben: 25 Millionen Arbeitslose in den zehn wichtigsten kapitalistischen Industrieländern zur Jahreswende 1981/82, auch in Zukunft zunehmende Arbeitslosigkeit, hervorgerufen durch die Realisierung neuer Technologien unter kapitalistischen Verhältnissen, Sozialabbau, Beschränkung der Demokratie und vor allem der aggressive friedensgefährdende Kurs der imperialistischen Staaten sind dafür die Beweise.

Das Ziel eines volkseigenen Kombinats ist es, ein Endprodukt auf rationellste Weise herzustellen und indirekt (wenn es sich um Produktionsmittel handelt) oder direkt (bei Konsumgütern) die Bedürfnisse werktätiger Menschen zu befriedigen. Die Bildung von Konzernen dient allein dazu, Profit zu erzielen, alles andere ist letzten Endes nur Mittel zu diesem Zweck.

Am deutlichsten wurde der Zweck großer Konzerne in dem Buch »Weltmacht ITT« (International Telephone and Telegraph Corporation) des britischen Journalisten Anthony Samson beschrieben. Darin heißt es:

»Was ist ITT? Ein multinational operierender Konzerngigant.

Was verkauft ITT? Tiefkühlkost, Fertighäuser, Telefone, Hotelleistungen, Unterwasserkabel, Versicherungspolicen, Bücher und anderes.



Was kauft ITT? Firmen aller Art, politische Entscheidungen aller Art.

Was produziert ITT? Profite und politische Skandale, Zusammenarbeit mit den Nazis, Zusammenarbeit mit dem CIA, politische Subversion in Chile.«

Die Struktur dieses Konzerns, ursprünglich auf eine monopolisierte, rationelle Herstellung von Fernmeldetechnik gerichtet, hat damit inzwischen nur noch teilweise zu tun. Allein der Profitmaximierung ist alles untergeordnet. Über die politischen Auswirkungen der Bildung solcher Riesenkonzerne schrieb Anthony Samson, er habe bei seinen Untersuchungen mit Bestürzung festgestellt, daß ITT eine Organisation sei, die »überhaupt keiner Nation verantwortlich ist«.

Offensichtlich können sich Herausgeber und Redakteure der »US News and World Report« die gesellschaftlichen Verhältnisse eines Staates, in dem »große Produktionsverbände« in der Wirtschaft vorherrschen, nur so vorstellen, wie es im Herrschaftsbereich von ITT zugeht: zutiefst undemokratisch, jede selbständige Regung der Ausgebeuteten niedertrampelnd, die Interessen der Arbeiter mißachtend und unterdrückend. Auch die DDR können sie sich nur so vorstellen. Zu Anfang dieses Aufsatzes wurde die Zeitschrift nicht vollständig zitiert. Hier sei nun nachgetragen, was dort an Stelle der drei Punkte steht. Das Zitat lautet vollständig: »Wenn man die am besten florierende Wirtschaft der Welt kennenlernen will, muß man auf Ostdeutschland, eine straff organisierte kommunistische Diktatur, der Ressourcen und Arbeitskräfte fehlen, sehen.«

Bitte – prüfen wir: Schränken unsere Kombinate die sozialistische Demokratie ein? Wird durch sie die Bestimmung unserer Verfassung, daß die Werktätigen im Betrieb unmittelbar und mit Hilfe ihrer gewählten Organe an der Leitung mitwirken, eingeschränkt?

Die Praxis zeigt das Gegenteil. Mit der Bildung der Kombinate ist ein viel größeres Feld des Mitwirkens, des Einwirkens auf die gesellschaftliche Entwicklung, beispielsweise bei der Ausarbeitung des Planvorschlags und bei der Beschlußfassung über den Wettbewerb, entstanden. So haben 1979 von den 11 000 Kollegen des Kombinats für Umformtechnik Erfurt rund 3000 Arbeiter und 500 Ingenieure mit Vorschlägen an der Ausarbeitung des Plans für 1980 teilgenommen.

Die Möglichkeiten des demokratischen Mitwirkens der Gewerkschaften wurden erweitert. In den Kombinaten wurden Gewerkschaftsaktivs gebildet, denen alle BGL-Vorsitzenden der Kombinatsbetriebe, in Kombinaten mit einer geringen Anzahl von Betrieben auch weitere Gewerkschaftsfunktionäre angehören. Die zuständigen Betriebsgewerkschaftsleitungen bestätigen und delegieren die Mitglieder des Aktivs. Das Gewerkschaftsaktiv und das Kollektiv der BGL-Vorsitzenden der Kombinatsbetriebe haben weitergehende Rechte erhalten, als sie bisher bestanden. Sie sind auf Kombinatsebene gegenüber dem Generaldirektor im Sinne des Arbeitsgesetzbuches die zuständige gewerkschaftliche Leitung.

Das Gewerkschaftsaktiv hat das Recht, Stellung zum Plan des Kombinats zu nehmen. Es behandelt die Führungskonzeption für den sozialistischen Wettbewerb im Maßstab des gesamten Kombinats, ferner die Grundorientierung für die Betriebskollektivverträge der einzelnen Betriebe des Kombinats. Es befaßt sich mit der Bildung und Verwendung der beim Generaldirektor zentralisierten Fonds, beispielsweise für die Prämierung und für die Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen. Es behandelt die Grundsatzfragen der Arbeits- und Lebensbedingungen, die für das Kombinat von Bedeutung sind. Vor allem nimmt es die Rechenschaftslegung des Generaldirektors entgegen.

Mit der Bildung der Kombinate ist also sowohl die Möglichkeit des Mitwirkens der Arbeiter an der Entwicklung unserer Wirtschaft als auch ihre Verantwortung dafür gestiegen. Die Ergebnisse bei der Planerfüllung 1981 zeigen, daß die Arbeiterklasse der DDR diese Aufgaben verantwortungsvoll bewältigt.

Blick in den Produktionsbereich Körperbau des Kombinats Umformtechnik Erfurt; hier sind auch NC-Horizontalbohrfräswerke aus der ČSSR im Einsatz

Crow-Indianer vor dem Weißen Haus in Washington:
Anklage gegen die USA-Regierung

Gefangene im eigenen Land

Ilse Schäfer

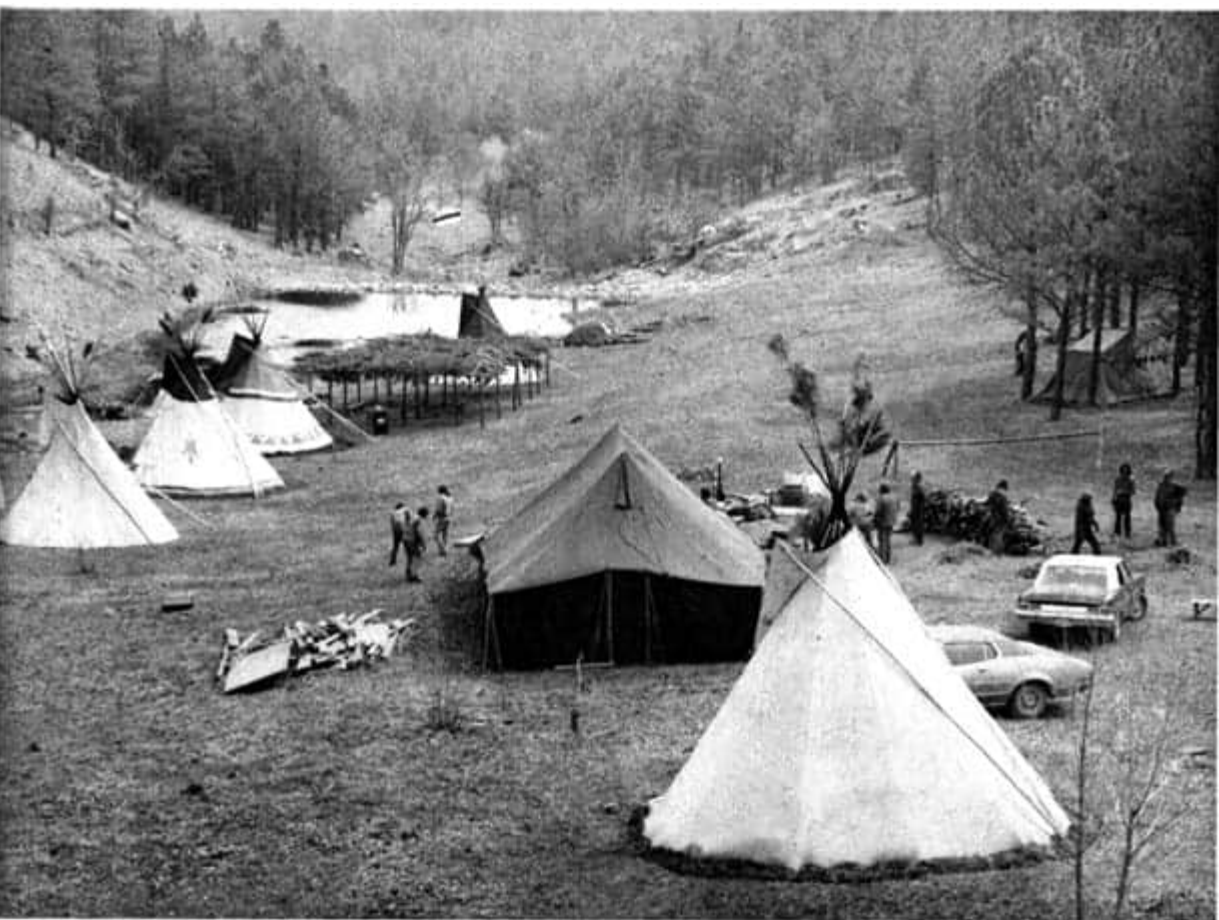
Sein indianischer Name klingt im Muskogee-Dialekt wie »Kavaskena« und bedeutet »Linke Hand«. In den Filmstudios von Hollywood kennt man ihn als Will Sampson. Filmfreunden in der ganzen Welt ist er seit seiner bewegenden Rolle als indianischer »Chief« in dem amerikanischen Streifen »Einer flog über das Kuckucksnest« unvergessen. Wir begegneten dem hochgewachsenen Schauspieler auf der weiten windgepeitschten Reservation der Crow-Indianer im nordamerikanischen Bundesstaat Montana. Mit 1,98 m ohne Hut überragte er alle Anwesenden. Sein markantes Gesicht mit den typischen hohen Backenknochen wirkte sehr viel schmaler, als es uns aus seiner berühmten Filmrolle in Erinnerung war. Das überraschende Zusammentreffen auf diesem einsamen entlegenen Fleckchen Erde nicht weit vom Little Bighorn, dem Schauplatz der letzten siegreichen Indianererhebung von 1876, als General Custer und sein berüchtigtes 7. Kavallerieregiment vernichtend geschlagen wurden, schien völlig zufällig zu sein. Doch schon nach den ersten Worten mit Will Sampson wurde klar, daß uns genau derselbe Anlaß in die Reservation der Krähenindianer geführt hatte: Erstmals in seiner Geschichte wagte der Stamm der Crows den Widerstand gegen die von der USA-Regierung in Washington nie aufgegebene und in jüngster Zeit verstärkt praktizierte Politik der gebrochenen Verträge. In einem machtvollen Demonstrationszug – ebenfalls dem ersten ihrer Geschichte – zog fast die Hälfte der mehr als 6000 Stammesmitglieder mit Fahnen und Transparenten an die Ufer des Bighornflusses, auf den sie kein Recht mehr haben sollen. Diese Kampfentschlossenheit war so ungewöhnlich, daß sich die Kunde davon wie ein Lauffeuer verbreitet hatte. Länger als zwei Jahrhunderte galten die Crows als »die Indianer des weißen Mannes«, die sich als Späher und Pfadfinder sogar gegen ihre eigenen Brüder mißbrauchen ließen. Voll Scham und sogar mit Verachtung hatten die meisten der stolzen kriegerischen Stämme der Prärie-Indianer auf die Crows herabgeblickt. Deren einzige zaghaft-feindselige Aktion gegen die weißen Eroberer ihrer Gebiete ist aus dem Jahre 1834 überliefert: Damals hatten Krieger des Stammes die Niederlassung einer halsabschneiderischen Pelzhandelsgesellschaft am Missouri belagert, jedoch auf jeden Waffengebrauch verzichtet und sich durch einige Kanonenschüsse aus dem Fort schnell wieder vertreiben lassen.

Jetzt war Will Sampson wie zahlreiche Vertreter und Abordnungen anderer indianischer Stämme in die Crow-Reservation geeilt, um den durch langen Schaden endlich klug gewordenen Krähenindianern mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Mit den feuchten Begleiterscheinungen einer gerade beendeten Solidari-

tätsaktion hatte er noch während unseres Interviews zu kämpfen: Nur mit erheblicher Kraftanstrengung zwang er seine Füße in immer noch nasse und offensichtlich geschrumpfte Cowboystiefel. Kurz zuvor war er nämlich an der Spitze eines Demonstrationszuges weit in den Bighornfluß hineingewatet und hatte in dessen schnellfließenden Wassern die Stammeszeichen der Crows verankert.

»Ich bin überall da zu Hause, wo sich meine Brüder gegen die nie ganz aufgegebene Ausrottungspolitik unserer Regierung wehren«, sagte der Muskogee-Indianer aus Oklahoma über sein Leben. Hier in Montana stand er jetzt an der Seite der Crows gegen ein Grundsatzurteil des Obersten Gerichtshofes der USA. Die höchste Rechtsinstanz der Vereinigten Staaten hatte dem Stamm im März 1981 die im Vertrag von Fort Laramie 1868 »für immer und ewig« besiegelten Rechte an den für sie lebenswichtigen Wassern des Bighornflusses abgesprochen und den rund 75 km langen Flußlauf durch die Reservation dem Bundesstaat Montana unterstellt. Mächtige Energiekonzerne, so brachten die Indianer in Erfahrung, planen dort in Kürze den Bau einer Pipeline, durch die Kohle mit Hilfe von Wasser in die Kraftwerke geschwemmt werden soll. Große Mengen Wassers werden für dieses Projekt benötigt. Der Präzedenzcharakter des für Montana so hilfreichen Urteils gefährdet aber die Vertragsrechte aller übrigen Stämme ebenfalls auf das äußerste. »Diese Entscheidung betrifft mich und alle indianischen Nationen in den USA«, betonte Will Sampson. »Wir haben immer unser Recht zu leben verteidigt. Obwohl bereits bis an den Rand unserer Existenz zurückgedrängt, geben wir diesen Kampf nicht auf. Ich habe zeit meines bewußten Lebens die Anschläge auf unsere Rechte abzuwehren versucht, die einst in völkerrechtsgültigen Verträgen von Regierung und Parlament der Vereinigten Staaten von Amerika sowie den indianischen Nationen niedergelegt worden sind. Ich lebe, um für das Überleben meines Volkes zu kämpfen.«

Die Verteidigung der Wasserrechte der Crows an der Lebensader ihrer Reservation ist für Will Sampson Teil eines weit größeren Kampfes gegen die vielfache Bedrohung indianischen

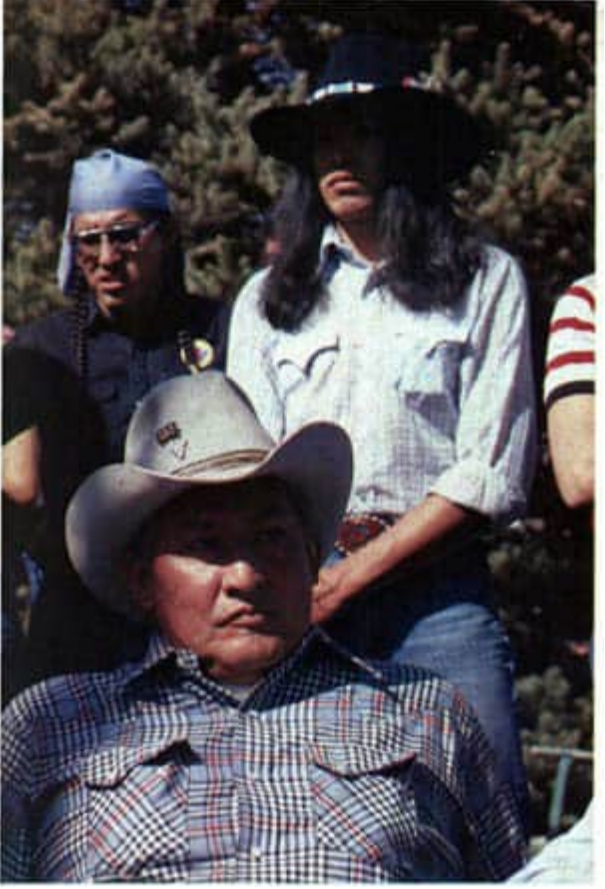


Lebens, gegen die erbärmlichen sozialen Verhältnisse, in denen die übergroße Mehrheit der mehr als eine Million Angehörigen von 266 offiziell beim Bureau of Indian Affairs (BIA) im USA-Innenministerium registrierten Indianerstämme immer noch leben muß. Dieser zähe, mühselige und in seinen alltäglichen Anforderungen oft so ermüdende Kampf führt Will Sampson an viele Orte, wo Indianer versuchen, wenigstens die elementarsten Menschenrechte für die heutigen Nachkommen der Ureinwohner des Kontinents zu sichern.

Zu den aufregendsten Brennpunkten dieses Kampfes gehört ohne Zweifel Yellow Thunder Camp, die jüngste Indianersiedlung in den Black Hills, den Schwarzen Bergen South Dakotas. Noch ist sie auf keiner Landkarte eingezeichnet. Der Weg dorthin ist streckenweise eine Herausforderung. Wenn nicht verständnisvolle Mitglieder der Amerikanischen Indianerbewegung (AIM) an den verzwicktesten Wegkreuzungen und Abzweigungen leuchtend rote Bänder in Büsche und Bäume geflochten hätten – wer weiß, wo wir gelandet wären. Als schließlich mitten in der Wildnis ein Schild auftauchte: »Waffen, Alkohol und Rauschgift verboten«, konnte das Lager nicht mehr weit sein. Wortlos nahmen die beiden langhaarigen Wachen Jack Blue Cloud und Anthony Tail unsere Presseausweise und den zugleich geäußerten Wunsch zur Kenntnis, daß wir Russell, Bill oder Ted Means, die bekannten AIM-Führer und Brüder aus den Sioux-Reservationen Pine Ridge und Rosebud, zu treffen hofften. Glücklicherweise war Russ, wie ihn seine Freunde rufen, im Lager, und nach seiner über Sprechfunk erteilten Erlaubnis durften wir passieren. Hinter einer schroff abfallenden Biegung mündete der Weg bald in ein stilles, halbseitig von steilen Felswänden

Yellow Thunder-Camp, die jüngste Indianersiedlung im Gebiet der Black Hills (USA-Bundesstaat South Dakota)

»Gerechtigkeit am Bighorn« – Demonstration der Crow-Indianer gegen die ständige Aushöhlung ihrer Vertragsrechte durch die Behörden der USA



begrenztes Tal. Auf spärlichem Hochlandgras standen fremdartig-schön die bemalten Tipis. Ein kleiner Stausee, der als Victoria-See sogar auf den Landkarten verzeichnet ist, diente als Trinkwasserreservoir. Nur wenige Weiße hatten bisher ihren Fuß in dieses Lager gesetzt, dessen Errichtung von Bürgerrechtskämpfern in den USA als eine neue Form des Protestes im Kampf der amerikanischen Minderheiten gewertet wird. Wir gehörten zu den ersten Journalisten, die sich hier einfanden – noch dazu aus einem sozialistischen Land.

Vor der großen gemeinsamen Feuerstelle trafen wir einige der etwa 50 Bewohner der neuen Siedlung, unter ihnen AIM-Mitbegründer Russell Means, einen der Führer bei der seinerzeitigen Besetzung von Wounded Knee, sowie den Winnebago-Indianer »Big Bob« Humphrey vom Indianischen Vertragsrat, der 97 Indianerstämme der USA bei den Vereinten Nationen in New York repräsentiert. Der klugen, redegewandten Ojibwa-Indianerin »Stark-wie-acht-Frauen« oblag es, als Vorstand einer Art Küchenkommission für das leibliche Wohl bei den gemeinsam eingenommenen Mahlzeiten zu sorgen. Sie alle hatten zusammen mit Vertretern verschiedener Stämme am 4. April 1981 »in der ersten indianischen Landnahme seit mehr als 100 Jahren« – so Russell Means – von den ihnen im Vertrag von Fort Laramie 1868 zugesicherten Gebieten symbolisch wieder Besitz ergriffen. Die Siedlungsneugründung der Sioux in den ihnen heiligen Bergen, die sie Paha Sapa nennen, ist inzwischen vom Beauftragten des Ältestenrates der Oglala-Sioux, Mathew Noble Redman, ordnungsgemäß bei den Behörden angemeldet worden.

Auf einer Konferenz aller acht Sioux-Stämme in der neuen Wohnstatt wurde die USA-Regierung zum wiederholten Male aufgefordert, die nach der Entdeckung von Gold in den Black Hills den Indianern vertragsbrüchig genommenen Gebiete wieder zurückzugeben. Die Mehrheit der Sioux weigert sich nach wie vor, die ihren Stämmen 1980 vom Obersten Gerichtshof der USA schuldbewußt

Will Sampson (im Vordergrund, oberes Bild) in der Reservation am Bighornfluß · Junge, modern gekleidete Crow-Indianerin

Begleitet von alten Stammeszeremonien, protestierte eine Abordnung des Crow-Stammes am 6. Mai 1981 vor dem Weißen Haus gegen Landraub und Vertragsbruch

zugestandene Entschädigung für die geraubten Ländereien in Höhe von 120 Millionen Dollar als Ersatz für die Black Hills zu akzeptieren.

Noch flatterte die Adlerfeder an der Lagerfahne frei im Wind. Doch die Bewohner hatten bereits die verstärkte Überwachung des Camps durch das Bundeskriminalamt FBI zu spüren bekommen und erwogen in ihren Gesprächen sorgenvoll die Gefahr eines »zweiten Wounded Knee«. Dort in der Pine-Ridge-Reservation hatte die USA-Regierung 1973 den Protest der Indianer mit Panzerwagen niedergezwungen.

»Die Indianer in den USA sind Gefangene in ihrem eigenen Land, denen das amerikanische Gesellschaftssystem nach wie vor die elementarsten Menschen- und Bürgerrechte verweigert«, umriß der geachtete Medizinmann Leonard Crow Dog die verzweifelte Situation seines Volkes. Der bekannte Sioux-Führer aus der Rosebud-Reservation gehört zu jenen indianischen Persönlichkeiten in den USA, auf die das FBI wegen ihres Kampfes für Selbstbestimmung jahrelang gnadenlos Jagd gemacht hat. Als Mitglied der Amerikanischen Indianerbewegung sowie wegen seiner Teilnahme an der Besetzung von Wounded Knee und seines Eintretens für die Verwirklichung der Grundsätze der amerikanischen Verfassung auf den Indianerreservationen wurde Crow Dog der »Verschwörung« und des »versuchten Sturzes der USA-Regierung« angeklagt und 32 Monate ins Gefängnis gesperrt.

Doch Leonard Crow Dog war nicht einzuschüchtern. Er wirft der amerikanischen Regierung auch heute »fortgesetzte Ausrottungspolitik« vor. »18000 indianische Kinder wurden ihren Eltern weggenommen und zwecks Anpassung an das herrschende System in Heime gesteckt«, zählte er auf. »20000 Sterilisierungseingriffe an indianischen Frauen und Mädchen sind Völkermordversuche mit dem Skalpell statt mit dem Colt.« Für mehr als 70% der auf den kargen Weiten der Rosebud- und Pine-Ridge-Reservation lebenden Indianer gibt es keine Arbeitsmöglichkeiten. Sie leben mehr schlecht als recht von geringen Fürsorgesätzen, ein bißchen Viehzucht und Gartenbau sowie von Fischfang und Jagd. Doch der Tierreichtum vergangener Jahrhunderte ist lange dahin

und lebt nur noch in ihren sehnsüchtigen Legenden, die die Alten den Jungen weitererzählen. Die von Crow Dog angeführten Zahlen und Fakten, hinter denen sich unglaubliche menschliche Tragödien verbergen, sind Bestandteil einer Dokumentation, die der Indianische Vertragsrat der Menschenrechtskommission der UNO vorgelegt hat. Sie klagt die USA-Regierung der fortgesetzten Verletzung der Menschenrechte der Indianer an. »Täglich werden tausend neue Wounded Knees gegen mein Volk inszeniert«, faßte Crow Dog unter Anspielung auf das historische Massaker von 1890 zusammen. »Dennoch – oder gerade deswegen – ist unser Kampf für Gleichberechtigung und Menschenwürde nicht mehr aufzuhalten.«

Auch für Will Sampson – mit leiser Stimme suchte er nachdenkend nach den richtigen Worten – hat die Qual der unaufhörlich blutenden Wunden seines Volkes sein Leben bestimmt und geformt. In seiner Filmarbeit möchte er die Sehnsüchte seines Volkes nach Freiheit und einem Leben ohne rassistische Diskriminierung ausdrücken. »Niemals würde ich nur für Geld spielen, für ein dickes Bankkonto. Ich wähle die Rollen aus, die mir darstellenswert erscheinen, und versuche, sie mit den bitteren und tragischen Erfahrungen unserer Geschichte zu füllen und wirksam zu machen.« Zu den interessantesten Vorhaben, an denen er bisher mitwirkte, zählt Will Sampson ein Projekt der einzigen indianischen Filmgesellschaft in den USA. Die »Evergreen Film International« in Seattle arbeitet an der Produktion einer zwölfteiligen Serie mit strengem Dokumentarcharakter nach Dee Browns berühmtem Buch »Bury my Heart at Wounded Knee« – Begrabt mein Herz an der Biegung des Flusses.

Besuch in Yellow Thunder-Camp: Unsere Autorin im Gespräch mit dem prominenten Indianerführer Russell Means (Mitte), Mitbegründer der AIM und Initiator der Protestaktion von Wounded Knee

Demonstration führender Persönlichkeiten der Crow-Indianer vor dem Obersten Gericht der USA in Washington

Werner Görne

Reiche Ernten

aus der Nichtschwarzerdezone

Um Kotelnitsch auf der Landkarte zu finden, muß man schon über einen sehr guten Atlas der Sowjetunion verfügen. Für Anatoli Tscherwjakow ist das Rayonzentrum Kotelnitsch im etwa 700 km östlich von Moskau gelegenen Gebiet Kirow der Mittelpunkt seiner Welt. Hier ist er schon seit knapp drei Jahrzehnten Vorsitzender des Kolchos »Putj Lenina« (»Der Weg Lenins«), und hier haben sich in den letzten Jahren Wandlungen vollzogen, die er selbst am treffendsten mit einer zweiten Revolution bezeichnet. Nach der Befreiung der Bauern und Landarbeiter durch die Große Sozialistische Oktoberrevolution und nach der sozialistischen Umgestaltung des Landes in den dreißiger Jahren, in die das Gründungsdatum des Kolchos fällt, hat sich nun seit 1975 das Leben jedes einzelnen Kolchosbauern von Grund auf verändert. Aus den weit über den Rayon verstreuten Zwergdörfern, die manchmal nur aus zwei oder drei Gehöften bestanden, sind die Kolchosmitglieder mit ihren Familien

weggezogen und haben neue, komfortable Wohnungen – sei es in Ein- oder Zweifamilienhäusern bzw. in kleinen Wohnblöcken mit viel Grün- und Gartenflächen drumherum – in Kotelnitsch bezogen. Dieser Umzug bedeutete zugleich Abschied von primitiven, noch aus der Zeit vor dem ersten Weltkrieg stammenden Häusern, die zum Teil ohne Stromversorgung, ohne Anschluß an das Straßensystem des Landes und weit entfernt von Schulen, Einkaufs- und Kulturzentren waren. Im neuen Kotelnitsch hingegen ist alles vorhanden, was dem in der Stadt wohnenden Sowjetbürger längst Selbstverständlichkeit ist: die zentralbeheizte, mit Gas und Elektroenergie versorgte moderne Wohnung, das Kino oder Kulturhaus um die Ecke, Krippen, Kindergärten und Zehnklassenschulen für die Ausbildung der Kinder, eine Fachschule für den Nachwuchs in der Landwirtschaft, Dienstleistungskombinat und Kaufhalle. Und dennoch ist die landwirtschaftliche Produktion weiter Trumpf. Die Viehhaltung erfolgt in großen Einheiten; vorbei ist die Zeit, da Schwein und Kuh, Kartoffel- und Getreideacker von einer Familie ohne Pause zu besorgen waren. Im neuen Kotelnitsch wird sowohl in der Viehhaltung als auch auf den riesigen, oft hundert Hektar ausmachenden, gut bewässerten und mit sorgfältig gepflegter Technik bearbeiteten Feldern in Schicht gearbeitet. Die erzielten Ergebnisse sind entsprechend hoch. Auf dem XXVI. Parteitag der KPdSU im Frühjahr 1981 berichtete Anatoli Tscherwjakow darüber.

Derartige Veränderungen, die sich im Gebiet Kirow vollzogen haben, treffen auch auf andere Gebiete der Russischen Föderation zu. Sie sind der Anfang eines wahrhaft gigantisch zu nennenden Programms, das vom Zentralkomitee der Kommunistischen Partei der Sowjetunion im April 1974 beschlossen worden ist und auf einen Zeitraum von fünfzehn Jahren bemessen wurde. Es ist nüchtern überschrieben: »Über Maßnahmen zur weiteren Entwick-

lung der Landwirtschaft in der Nichtschwarzerdezone der RSFSR«. Dahinter verbirgt sich eine Fülle komplexer Vorhaben, die bis zum Jahre 1990 realisiert werden sollen und die sowohl vom Ausmaß als auch von der Kühnheit her in der Welt ohne Beispiel sind.

Die Nichtschwarzerdezone der RSFSR umfaßt ein gewaltiges, nahezu geschlossenes Territorium, das von der nordwestlichen Kolahalbinsel mit Murmansk bis zum mittleren Ural mit Swerdlowsk reicht. Im Westen grenzt sie an die Sowjetrepubliken Ukraine und Belorußland sowie an die Ostseerepubliken. 29 Gebiete und Autonome Sowjetrepubliken umfaßt diese Zone, in der vorwiegend Podsolböden anzutreffen sind. Das ist eine sandige, humusarme Bodenart, deren Fruchtbarkeit vor allem deshalb gering ist, weil aus dem oberen Horizont (A-Horizont) die Mineralsalze ausgewaschen wurden, wofür der grobkörnige, wasserdurchlässige Untergrund verantwortlich ist. 52 Mill. ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon 32 Mill. ha Ackerfläche, gehören zu der Region, in der die DDR mehr als zwanzigmal Platz hätte. Mit 58 Millionen Einwohnern umschließt die Nichtschwarzerdezone die wichtigsten Industriegebiete der Russischen Föderation diesseits des Urals, vor allem solche Ballungszentren wie Moskau, Leningrad, Perm und Swerdlowsk.

Schon daraus ergibt sich die Notwendigkeit des Programms. Diese Ballungsräume gilt es stabil und reichlich mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen zu versorgen. Immerhin wohnen hier knapp Dreiviertel der Einwohner in Städten. Neben der Getreide- und Fleischproduktion geht es deshalb vor allem um die Erzeugung von Gemüse, Obst und Kartoffeln. Bis zum Jahre 1990 soll die landwirtschaftliche Produktion verdoppelt werden, obwohl dieses weite Gebiet schon heute zu den wichtigen Aktivposten der sowjetischen Landwirtschaft zählt. 17% des Getreideaufkommens der RSFSR, 95% des Flachses, 54% der Kartoffeln und 45% des Gemüses am Gesamtertrag der RSFSR wurden 1974 hier erzeugt.

Wenn die Verdopplung auf der Tagesordnung steht, so deshalb, weil die Bedürfnisse nach reichlich und besonders qualitativ hochwertigen Lebensmitteln ständig wachsen. Auf dem Wege zum Kommunismus müssen alle Springquellen des Reichtums fließen. In der Nichtschwarzerdezone befindet sich ein solcher Springquell. Das Programm steht und fällt mit der Erhöhung der Fruchtbarkeit der zum erheblichen Teil kargen Böden. Deshalb steht auch die Verbesserung der Bodenverhältnisse, insbesondere durch Melioration, im Vordergrund. Das ist sozusagen das Herzstück des ganzen Programms. Dabei hat die Entwässerung den Hauptanteil. Pro Jahr sind 700000 ha Boden zu entwässern.

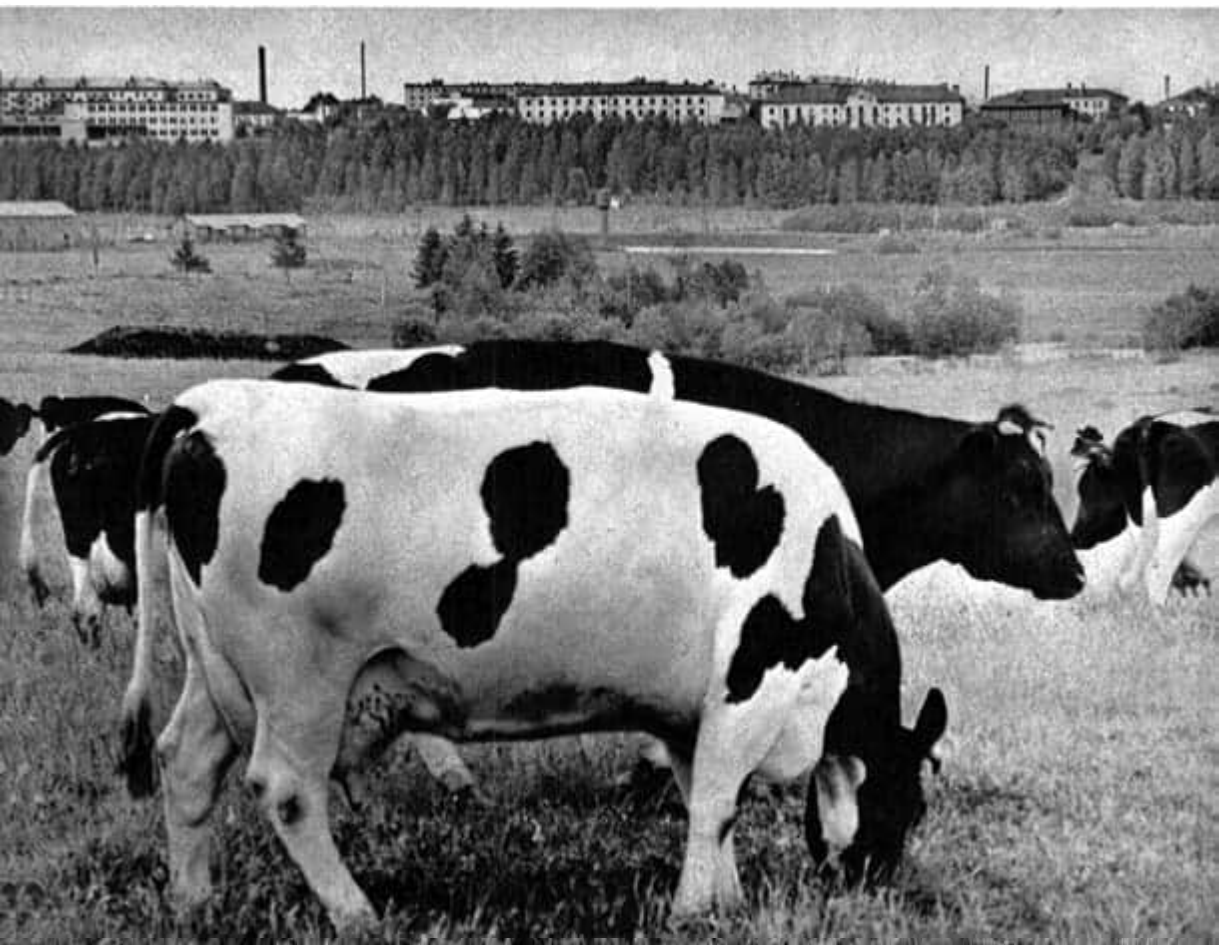
Auf dem Territorium der Nichtschwarzerdezone herrscht ein Klima vor, das von hohen Niederschlägen und geringen Verdunstungen gekennzeichnet ist. Daraus ergeben sich auch die schlechten Bodenstrukturen, vor allem die geringe Humusbildung und daher die niedrigen Erträge. Daraus folgt zugleich die dringende Notwendigkeit, durch wissenschaftlich betriebene Düngung, in erster Linie durch Kalkung, auf die Qualität des Bodens einzuwirken. So ergibt sich nach der Melioration die Chemisierung als zweiter Grundpfeiler des Nichtschwarzerdeprogramms.

Ist von Grundpfeilern des Programms die Rede, muß auch auf die großzügige Planung für die komplexe Mechanisierung hingewiesen werden. Für die Melioration und die Zusammenlegung bisher kleiner Flächen zu großen Schlägen und geschlossenen Kulturflächen bis zu 15000 ha Land ist eine moderne, hochleistungsfähige Technik ebenso erforderlich wie für die moderne Viehhaltung in Großanlagen. Allein von 1981 bis 1985 sind der Nichtschwarzerdezone 390000 Traktoren, 254000 Lastkraftwagen, 104000 Mähdrescher, 20000 Bagger, 20400 Planierraupen, 320 Verlegemaschinen für Drainagerohre und 16100 Erntekombines als Anhänger oder mit Eigenantrieb zu liefern. Außerdem müssen 25000 km neue Straßen gebaut werden.

Reiche Ernten soll die Nichtschwarzerdezone nach ihrer komplexen Umgestaltung liefern

Es ist klar, daß ein derartiges Vorhaben in solch riesigen Dimensionen enorme Investitionsmittel erforderlich macht. Das ist auch der Grund dafür, daß an die Erschließung der Nichtschwarzerdezone erst dann gedacht werden konnte, als im Lande die entsprechenden volkswirtschaftlichen Voraussetzungen geschaffen worden waren. Bis in die letzten Jahre hinein waren diese Mittel für andere, vorrangigere Aufgaben erforderlich. Nach der Erschließung des nordkasachischen Neulandes in den fünfziger Jahren mußten vom Staat große Summen und materielle Ressourcen für die technische Neuausstattung des sowjetischen Dorfes, vor allem auch in den besonders ertragreichen Schwarzerdegebieten der Ukraine und des südlichen Teils der Russischen Föderation, aufgewendet werden. Eine leistungsstarke Mineraldüngerindustrie war zu schaffen, und in den Baumwollanbaugebieten Mittelasiens waren zur Gewährleistung hoher und stabiler Ernten außergewöhnlich aufwendige Bewässerungsarbeiten erforderlich – erinnert sei nur an den Karakumkanal. Erst in jüngster Zeit ist es der sowjetischen Volkswirtschaft möglich, ein derart gigantisches Programm für die Nichtschwarzerdezone zu finanzieren und materiell abzusichern. Allein im vergangenen Fünfjahrplanzeitraum 1976 bis 1980 wurden für die Verwirklichung der Vorhaben in der Nichtschwarzerdezone rund 35 Mrd. Rubel eingesetzt. Das sind ebenso viele Mittel wie in den fünfzehn Jahren zuvor. Welche Aufwendungen insgesamt erforderlich sind, ergibt sich schon aus den in sowjetischen Veröffentlichungen angestellten Vergleichen. So benötigt das Programm einen ähnlichen Aufwand wie etwa die Erschließung der westsibirischen Erdölfelder oder die Kultivierung der mittelasiatischen Hungersteppe, die zu einem Symbol für die Möglichkeiten einer sozialistischen Gesellschaftsordnung zur Veränderung der Natur zum Wohle des Menschen geworden ist.

Um sich eine Vorstellung von der Natur der Nichtschwarzerdezone zu machen, genügt es, darauf hinzuweisen, daß etwa 9,4 Mill. ha versumpften oder total überfeuchteten Bodens



als landwirtschaftliche Nutzfläche zu gewinnen sind. 6,5 Mill. ha sind von Gesträuch und Kleingehölz überwuchert und müssen kultiviert werden, und schließlich sind 2,5 Mill. ha potentieller Acker- oder Weideflächen zu entsteinen. Etwa 30 % aller Bodenflächen haben einen überhöhten Säuregehalt und müssen zur Sicherung der geforderten stabilen Ernten »aufgekalkt« werden.

Den Optimismus, alle damit zusammenhängenden Probleme zu lösen, nehmen die Sowjetbürger aus den reichen Erfahrungen, die sie bereits bei der Umgestaltung ihrer Landwirtschaft in den verschiedensten Landesteilen gewonnen haben. So existieren exakte wissenschaftliche Berechnungen, wie durch die Be- oder Entwässerung und die entsprechenden Düngerzugaben die für die einzelnen Kulturpflanzen erforderlichen pH-Werte geschaffen werden können. Die wegen der ausgewaschenen Mineralsalze auch Bleicherde genannten Podsolböden lassen sich durch exakte Regelung des Wasserhaushalts sowie hohe organische und mineralische Düngergaben in recht brauchbare Böden umwandeln. Zu der Aufgabe, rund zehn Millionen Hektar Land zu entwässern, davon acht Millionen durch unterirdische Drainage, kommt noch die, eine Flächengröße von 2,5 Mill. ha durch Wasserzuführungen zu bewässern, um in ausgesprochenen Dürregebieten ebenfalls gesicherte Ernten zu erreichen. 320 Pumpstationen und fast tausend Wasserreservoire sind hierfür bereits entstanden.

Zu den Umwälzungen im Gebiet der Nichtschwarzerdezone, die gegenwärtig erfolgen, gehört auch die Beseitigung vor allem historisch bedingter Zersplitterungen sowohl der landwirtschaftlichen Nutzfläche als auch der kleinen Dörfer, die manchmal nur aus einem Hof bestehen und Chutor genannt werden. Solche Chutors waren vor allem in der Zeit der Stolypinschen Reaktion nach der Zerschlagung der Revolution von 1905 geschaffen worden, um den Bauern jede Möglichkeit zu nehmen, sich organisiert gegen die Bewahrung feudalistischer Ausbeutung und Abhängigkeit von den Großgrundbesitzern zur Wehr zu setzen. Die Abgeschiedenheit der Chutors gehört mit zu den Ursachen der Rückständigkeit, in die weite Landstriche über viele Jahrzehnte geraten waren. Die Beseitigung solcher Klein- und Kleinstsiedlungen ist nicht nur ein Gebot ökonomischer Vernunft, sondern auch der Überwindung historischer Ungerechtigkeiten.

So entstand mit dem Programm für die Nichtschwarzerdezone ein neuer Begriff: Perspektivdörfer. Das sind neue Siedlungen für diejenigen Familien, die ihren Weiler aufgeben und sich den neuentstandenen Großwirtschaften anschließen. Diese Perspektivdörfer gewährleisten nicht nur gute Arbeitsbedingungen in den Farmen und auf den großen Landflächen bei weitaus günstigeren Verdienstmöglichkeiten, die sich aus der höheren Produktivität ergeben, sondern garantieren auch den bisher benachteiligten Familien, an allen Fortschritten der Gesellschaft aktiv teilhaben zu können. Das betrifft nicht zuletzt die Jugendlichen und Kinder, denen die Perspektivdörfer eine hervorragende schulische und berufliche Ausbildung sichern. Schon im ersten Drittel des Fünfzehnjahreprogramms sind 170 000 Familien in größere Dörfer umgesiedelt, und für 700 000 Jugendliche wurden neue Schulen und andere Bildungseinrichtungen gebaut. Insgesamt ist vorgesehen, 143 000 Chutors verschwinden zu lassen und sie durch 29 000 Siedlungen für etwa dreizehn Millionen Menschen zu ersetzen.

Um die Gestaltung der Perspektivdörfer aber haben die Diskussionen noch lange nicht aufgehört. Während es leidenschaftliche Verfechter von »städtischen Siedlungen« mit allen Konsequenzen, d. h. mehrgeschossigen Wohnhäusern bis Wohnhochhäusern, gibt, plädieren andere für Siedlungsbauten, die dem Lande angemessener sind und die als Ein- oder Zweifamilienhäuser auch noch Raum für individuelle Garten- und Viehwirtschaft geben. Spezielle Projektierungsinstitute beschäftigen sich mit den günstigsten Varianten,

Die Tierproduktion ist der führende Zweig der Landwirtschaft in dieser Region

wobei diejenigen den Vorzug erhalten, die den ländlichen Charakter der Siedlungen betonen. Es wurden die verschiedensten Typen von Einfamilienhäusern entwickelt, die mit Hilfe der Großblockbauweise billig und schnell errichtet werden können. Neben der Garage sind meistens auch Stallungen für die Kleintierhaltung vorgesehen. Wer jedoch das »städtische Leben« vorzieht und in einem Häuserblock mit Fernheizung und Warmwasserversorgung leben möchte, hat in den meisten der Perspektivdörfer ebenfalls Möglichkeiten dazu. Nicht selten wird auch experimentiert; die Perspektivdörfer sollen einander nicht gleichen wie ein Ei dem anderen.

In der Mestschera, einer Sumpflandschaft im östlich von Moskau gelegenen Gebiet Wladimir, haben Architekturstudenten die Gestaltung der »Agrostadt« Netschajewka als Zentrum des Kolchos »Bolschewik« übernommen. Was herauskam, ist für jeden ansprechend, für den Fremden ebenso wie für den Bewohner. Unter Anlehnung an altrussische Traditionen – die ehemaligen Fürstentümer Wladimir und Susdal sind älter als Moskau – wurden Holzhäuser mit wunderschönem Schnitzwerk gebaut. Große Küche, Vorratskammer, aber auch Bad und Innentoilette gehören zu dem Anwesen. Für die Bauern, die ihre alten Gehöfte aufgegeben haben, sind die neuen Wohnungen kostenlos. Der Kolchos baut auch für Neuvermählte solche an der Holzarchitektur orientierte, höchst anheimelnd wirkende Häuser. Nach zehn bis fünfzehn Jahren sind die Kredite abgezahlt und die Häuser Eigentum der jungen Kolchosmitglieder.

Der Kolchos »Bolschewik«, der das Nichtschwarzerdeprogramm als ein Programm zur Intensivierung der Landwirtschaft ansieht, hat gerade in den letzten Jahren beträchtliche Fortschritte gemacht. Aus den 22 kleinen Dörfern mit 550 Familien wurden zehn neue Siedlungen mit sozialen und kulturellen Einrichtungen, Einkaufszentren und den örtlichen

Herzstück des gigantischen Programms ist die Verbesserung der Bodenverhältnisse, insbesondere durch Melioration

Verwaltungen. Seit der Kollektivierung 1928 hat sich die Bodenfläche der Kollektivwirtschaft verzehnfacht. Rund 15000 ha Ackerfläche wurden den Sümpfen der Mestschera abgerungen. Die Finanzhilfen aus dem Intensivierungsprogramm machten es möglich, mit eigener Technik 350 weitere Hektar Land zu meliorieren. Das Zweieinhalbfache beträgt die Getreideernte, gemessen an den Ergebnissen von 1975, und die Hektarproduktion an Gemüse beläuft sich auf 200 dt, während der Rayon im Durchschnitt pro Hektar 40 dt bringt.

Stabile Ernten in der Nichtschwarzerdezone bedeuten nicht nur ums Doppelte erhöhte Lieferungen an Getreide, Gemüse, Kartoffeln und Lein, sondern vor allem auch Sicherung der Futtergrundlage für die Viehwirtschaft. Die Tierproduktion ist der führende Zweig der Landwirtschaft in dieser Region. In jedem Gebiet und in jeder autonomen Republik, die zur Nichtschwarzerdezone gehören, wurden und werden für die Großtierhaltung mit industriellen Methoden alle Voraussetzungen geschaffen. Auf diese Weise ausgerüstete Betriebe verzeichnen bereits Mehraufkommen von 30 und mehr Prozent gegenüber der konventionellen Viehhaltung.

Die ersten Ergebnisse bei der Realisierung des Programms der Nichtschwarzerdezone sind vielversprechend. Die riesigen Investitionen werden sich schon in allernächster Zeit bezahlt machen. Die Umgestaltung, die so erfolgreich begann, geht weiter. Bis zum Jahre 1990 ist freilich noch viel zu schaffen. Hunderttausende Hände werden benötigt, um die gewaltigen Umwandlungen vorzunehmen, die Partei und Regierung 1974 formuliert haben. Es nimmt nicht wunder, daß auch hier die Jugend wieder in der vordersten Reihe steht. Wie im westsibirischen Erdölfördergebiet, an der Baikal-Amur-Magistrale und auf anderen Großbaustellen des Kommunismus schaffen Freiwilligenbrigaden des Leninschen Komsomol vorrangig am Großvorhaben Nichtschwarzerdezone mit. Mehr als eine halbe Million Jugendliche sind an 1200 Projekten von der arktischen Eis- und Schneewüste bis zur südlichen Steppenzone, von den Grenzen der baltischen Republiken bis zum Ural tätig.

In dem zum Museum umgestalteten letzten Wohnhaus Lenins in Gorki Leninskije unweit von Moskau kann man zwei Garbenbündel sehen, eine Garbe mit Weizenähren und eine Hafergarbe. Bauern des Ortes haben sie zu Beginn der zwanziger Jahre dem schwerkranken Lenin als symbolisches Geschenk überbracht. Lenin soll oft sinnend davor gestanden haben. Wer den von ihm ausgearbeiteten Genossenschaftsplan kennt, kann ahnen, worüber er nachdachte: vor allem wohl darüber, wie durch gemeinsames Handeln, durch intensive Kultivierung des Bodens Brot geschaffen und der Hunger gebannt werden kann. Am 9. November 1921 waren er und seine Frau Nadeshda Krupskaja ins Dorf Gorki eingeladen worden. In der überfüllten Wohnstube des Bauern Wassili Schulgin legte Lenin damals seine Gedanken dar. Im Frühjahr 1924 begannen in Gorki die ersten fünf Familien gemeinsam zu wirtschaften, und im September 1929 hatten sich bereits 28 Wirtschaften zum Artel »Wladimir Iljitsch Lenin« zusammengeschlossen. Bald traten auch die übrigen der Kollektivwirtschaft bei, die jetzt schon älter als ein halbes Jahrhundert ist. Damals ernteten die Bauern von Gorki im günstigsten Falle 60 Pud Roggen oder Hafer von einer Desjatine, d. h. nicht mehr als 10 dt vom Hektar. Heute gelten dort Ernten von 53 dt Getreide, bei Winterweizen sogar 58 dt/ha als normal. Dünger und systematische Kalkung haben den Nährstoffgehalt des Bodens völlig verändert.

Es ist also etwas geworden aus der Nichtschwarzerdezone! Im Jahre 1990 wird die Bilanz noch weitaus günstiger aussehen. Was die Natur nicht gegeben hat, erreichen die von der Leninschen Partei geführten Ackerbauern der einst benachteiligten Gebiete: eine weitere ertragreiche Landwirtschaft auf einem Fünftel der Fläche Europas, auf einem bedeutenden Teil des europäischen Territoriums der Sowjetunion.

Konrad Senglaub

Märkische Maulwürfe und Darwins Selektionstheorie

Jedermann weiß und hat irgendwo gelesen, daß Maulwürfe ungesellige Tiere sind. Um so mehr wird er erstaunt sein, wenn er in seinem Garten im gleichen Gang und an der gleichen Stelle kurz hintereinander zwei oder auch drei, vielleicht sogar vier Maulwürfe fängt. Den Grund fand der viele Jahre am Berliner Zoologischen Museum tätige und 1976 verstorbene Säugetierforscher G. H. W. Stein heraus. Jeder Maulwurf hat zwar sein eigenes, 20 bis 50 cm unter der Erdoberfläche gelegenes Nest aus Gras, Laub oder Moos, aber die Gangsysteme werden oft von mehreren Tieren gemeinsam genutzt. Dabei gehen sie sich allerdings tunlichst aus dem Wege. Das geschieht nicht nur räumlich, sondern zum Teil auch zeitlich; denn Maulwürfe haben einen ausgeprägten Aktivitätsrhythmus. Ein Maulwurf ruht etwa $3^1/_2$ Stunden, um dann etwa $4^1/_2$ Stunden aktiv zu sein, zu laufen, zu graben und Nahrung zu suchen. Hat sich der eine Maulwurf zur Ruhe begeben, kann ein anderer in dem eben noch besetzten Gangabschnitt auftauchen.

Dennoch kommt es hin und wieder zu Begegnungen. Dann pflegen sie einander heftig zu bekämpfen. Wahrscheinlich gibt es zwischen den gemeinsamen Nutzern eines mehr oder minder ausgedehnten Jagdgangsystems eine Art Rangordnung. Sie veranlaßt, daß rangniedere unterlegene Tiere sich gegenüber ranghöheren überlegenen entsprechend vorsichtig verhalten.

Charles Darwin. Gemälde von Prof. Karl Bauer (Ausschnitt)

Maulwürfe, die in den Böden feuchter, tiefgründiger Laubwälder oder Mischwälder im Tiefland leben, sind durchschnittlich größer und schwerer als Maulwürfe aus sandigen Kiefernheiden, sofern sie dort überhaupt noch vorkommen. Auch auf tiefgründigen Moorwiesen leben Populationen relativ großwüchsiger Maulwürfe. Auf geringen Böden sind die Maulwürfe dagegen kleiner, und auf den ärmsten Böden leben die kleinwüchsigsten. So ergibt sich hinsichtlich der Durchschnittsgröße der Populationen eine mosaikartige Verteilung mit entsprechenden Übergängen zwischen den Extremen.

Da die Körpermasse eines Tieres vom momentanen Ernährungszustand beeinflußt wird, sind am Skelett gewonnene Meßwerte bessere Kennzeichen der Körpergröße. Man pflegt bei Vergleichen zwischen Populationen von Kleinsäugerarten die Schädellänge zugrunde zu legen. Sie wird von einem der beiden Gelenkhöcker (Condylus) des Hinterhauptes bis zum Vorderrand des Zwischenkiefers gemessen. Die Condylobasallänge erwachsener Maulwürfe liegt zwischen 32 und 38,5 mm. Zu beachten ist ein nicht unbeträchtlicher Geschlechtsunterschied. Die Männchen sind durchschnittlich größer als die Weibchen. So maßen die Schädel von 297 männlichen Maulwürfen aus märkischen Laub- und Mischwäldern 34,5 bis 38,5 mm (Mittel 36,56) und die

von 185 Weibchen 33,3 bis 36,0 mm (Mittel 34,54). Maulwürfe aus märkischen Kiefernkulturen zeigten folgende Werte: 131 Männchen 32,5 bis 37,3 mm (Mittel 34,95) und 76 Weibchen 32,5 bis 35,5 mm (Mittel 33,46).

Wie ist die so auffällige Beziehung zwischen Körpergröße der Maulwurfsbevölkerungen und den Lebensstätten zu deuten? Man hat gemeint, daß wegen der eingangs geschilderten Unverträglichkeit und der mitunter blutig verlaufenden Kämpfe großwüchsige Exemplare kleinwüchsigere verdrängen, daß letztere abwandern, um an ungünstigen Örtlichkeiten ihr Dasein zu fristen. Vielleicht spielen solche Vorgänge tatsächlich eine Rolle, aber bedeutend kann sie nicht sein. Maulwürfe sind keine sehr wanderfreudigen Tiere. Außerdem bilden für Maulwürfe schon einige Meter lockerer Sand, ein Streifen zutage tretender Fels oder das Asphaltband einer Chaussee beträchtliche Ausbreitungshindernisse. So ließ sich ermitteln, daß eine märkische Landstraße die Grenze zwischen einer kleinwüchsigen und einer großwüchsigen Population bilden kann, wenn sie zwischen geringem Kiefernbestand auf der einen und feuchtem Mischwald auf der anderen Seite verläuft. Es ist vielmehr die Lebensstätte selbst und unmittelbar, die für die durchschnittliche Körpergröße der Maulwürfe verantwortlich gemacht werden muß. Die nach Art einer Rangordnung gebildeten Beziehungen bedingen offenbar, daß etwas kleinere Tiere nicht völlig vernichtet werden oder ständig flüchten müssen, was schon deshalb nicht wünschenswert ist, weil ja die Weibchen in jeder Population durchschnittlich kleiner sind als die Männchen.

Wenn die mosaikartige Verteilung von Populationen größerer und kleinerer Maulwürfe direkt von den Bedingungen der Lebensstätte bewirkt sein soll, könnte man daran denken, daß es die Ernährungsverhältnisse sind, die an einer Stelle wohlgenährte, große und kräftige Tiere heranwachsen lassen, anderen Orts dagegen unterernährte, kleine, kümmerliche. Nun ist der Maulwurf in der Tat ein Geschöpf mit sehr hohem Nahrungsbedarf. Was er an Nahrung braucht, ist für menschliche Begriffe nahezu unvorstellbar, denn die täglich benötigte Menge kommt seiner Körpermasse nahe. Dabei bedient er sich nicht etwa stark wasserhaltiger und energiearmer Stoffe. Maulwürfe verschmähen jegliche pflanzliche Kost und ernähren sich ausschließlich von Regenwürmern, Insektenlarven, Schnecken und anderem Bodengetier. Der Hunger jagt sie alle $3^1/_2$ Stunden durch die Gänge, sie laufen und graben und verbrauchen viel Energie. Feinde haben die unterirdischen Wühler wenige. Bussard, Waldkauz, Dachs, Wildschwein, auch der Storch erwischen hin und wieder einen Maulwurf, aber ein Raubtier, das sich speziell seiner annimmt, gibt es nicht. Das ist der Vorzug der unterirdischen Lebensweise. Der Preis dafür ist ein energieaufwendiges Leben mit riesigem Nahrungsverbrauch.

Ein gut grabbarer, humoser, tiefgründiger Boden mit zahlreichen Regenwürmern und Insektenlarven bietet Maulwürfen die günstigsten Lebensbedingungen. Oft sind in Laubwäldern mit besonders vorteilhaften Lebensbedingungen keine oder nur ganz wenige Auswurfhügel zu sehen, weil es genügt, das lockere Erdreich gegen die Gangwände zu pressen. Jedenfalls läßt sich nach der Anzahl der Maulwurfshügel nicht die Dichte der Population ermessen. Vor allem ist auch an den Winter zu denken, der sozusagen den Flaschenhals im Leben einer Population bildet. Im Laubwald schützt eine mächtige Lage alten zersetzten Pflanzenmaterials, die noch von einer lufthaltigen, lockeren und gut isolierenden Schicht vorjährigen Laubes bedeckt wird, den Boden vor Frost, der nur wenig oder stark verzögert eindringen kann.

Anders ist es auf armem Boden mit geringer Rohhumusschicht oder spärlicher Grasnarbe. Das Nahrungsangebot bleibt gering, der Aufwand an Energie ist groß, weiträumige Jagdreviere sind nötig, und besonders hart werden die Bedingungen im Winter. Während im Sommer die Jagdgänge meist nur 10 bis 20 cm unter der Erdoberfläche verlaufen, müssen sie im Winter in Tiefen bis zu 60 cm angelegt werden.

Eine Beziehung zwischen den Bedingungen der Lebensstätte und der Körpergröße von Maulwürfen ist unübersehbar, beruht aber keinesfalls nur darauf, daß gut ernährte Maulwürfe größer werden als weniger gut ernährte. Es gibt vor allem auch erblich fixierte Unterschiede in der Körpergröße. Die großwüchsigen Populationen in nahrungsreichen Lebensstätten sind aus genetischen Gründen durchschnittlich großwüchsiger als kleinwüchsige, die bei viel Kraftaufwand mit weniger Nahrung leben müssen. Für letztere ist die Kleinheit ein immenser Vorteil, denn sie kommen dank der geringeren Körpergröße mit weniger Nahrung aus als großwüchsige Tiere.

Die mosaikartige räumliche Verteilung in der Körpergröße verschiedener Populationen, wie sie G. H. W. Stein anhand eines umfangreichen Fangmaterials in der Mark nachwies, gilt auch für großräumige geographische Verhältnisse und deutet auf den gleichen Kausalzusammenhang hin. Das Verbreitungsgebiet des Maulwurfs erstreckt sich von der Pyrenäenhalbinsel bis nach Sibirien hinein. Überall, wo Maulwürfe in diesem riesigen Areal leben, sind sie in höheren Lagen – in den Mittelgebirgen – kleiner als im Tiefland. Die kleinwüchsigsten leben in den Hochgebirgen, in den Alpen bis zu 2000 m. Und betrachtet man die Klimaverhältnisse von Nord nach Süd, so ergibt sich, wie zu erwarten ist, daß am Nordrand des Areals mit seinen anhaltenden und schweren Wintern sehr kleinwüchsige Maulwurfsbevölkerungen leben.

Der Maulwurf demonstriert also auf kleinem Raum und in großen geographischen Dimensionen, wie das Merkmal Körpergröße von Umweltfaktoren gesteuert wird. Wir können davon ausgehen, daß eine kleinwüchsige Population, könnte man sie geschlossen in einem Großexperiment in ein vorher von allen Maulwürfen befreites feuchtes Laubwaldgebiet, das in gemäßigtem Klima im Tiefland liegt, umsiedeln, nach einer gewissen Anzahl von Generationen durchschnittlich großwüchsiger würde. Für eine großwüchsige Population gilt in entgegengesetzter Anordnung das Entsprechende. Bestärkt werden wir in dieser Überzeugung durch folgenden Befund: Nach einem extrem kalten »arktischen« Winter in Mitteleuropa beobachtete G. H. W. Stein an den meisten der von ihm kontrollierten märkischen Maulwurfspopulationen eine Abnahme der Körpergröße. Und diese verringerte Körpergröße blieb noch über viele Jahre nachweisbar. Die einzigen Populationen, die keine Wirkung zeigten, waren die aus Mischwäldern mit lehmhaltigem, humusreichem Boden.

In jedem kalten Winter mit extrem lang anhaltendem Frost kamen mehr großwüchsige als kleinwüchsige Maulwürfe um. Erblicher Kleinwuchs und damit verbundener geringerer Nahrungsbedarf erwiesen sich als Vorteil. Sicher wurden nicht alle Träger von Erbanlagenkonstellationen für relative Großwüchsigkeit ausgeschaltet. Aber ihr Anteil sank, und im Erbanlagenbestand vieler Maulwurfsbevölkerungen zeigten sich genetische Effekte, evolutionsgenetische Veränderungen.

Gemäß unseren heutigen evolutionsbiologischen Einsichten ist die natürliche Selektion

Nicht nur äußerlich ist er an die schwere Grabtätigkeit angepaßt: Er hat große Lungen, und die Blutmenge seines Körpers ist beträchtlich

ein Faktor, der für kleine Wandlungen in einer Folge weniger Generationen genauso verantwortlich zu machen ist wie für große Veränderungen im Verlaufe vieler Generationen in Hunderttausenden und Millionen von Jahren.

Die Bedeutung der Selektion als Faktor der Evolution entdeckte bekanntlich Charles Robert Darwin, der am 12. Februar 1809 in der westenglischen Stadt Shrewsbury geboren wurde und vor 100 Jahren, am 19. April 1882, in Down, einem kleinen Ort unweit von London in der Grafschaft Kent, starb. Hier hatte er in ländlicher Stille seit 1842 gelebt und gearbeitet, seine Theorie über die Ursachen der biologischen Evolution entwickelt und auch sein großes Werk »On the Origin of Species by Means of Natural Selection« (Über den Ursprung der Arten durch natürliche Selektion) verfaßt, das 1859 erschien.

Selektion setzt Variabilität voraus. Auf genetisch identische Individuen wirkt keine Selektion. Erblich bedingte Unterschiedlichkeiten zwischen den Angehörigen einer Fortpflanzungsgemeinschaft oder Population äußern sich in mannigfaltigen körperlichen Merkmalen, auch in der Körpergröße, betreffen physiologische Eigenschaften und Verhaltensweisen. Darwin demonstrierte an überaus zahlreichen Beispielen, die er beobachtend zusammentrug, die Allgegenwärtigkeit der Variabilität bei Tieren und Pflanzen. Er wußte nicht den Grund, warum manche Abweichungen erblich sind und andere nicht, und er widmete diesem Problem vergeblich viel Zeit. Desgleichen kannten er und seine Zeitgenossen noch nicht die Quellen der Variabilität, auch wußte er nichts vom Wesen der Mutationen und den Kombinationsvorgängen, die bei der Befruchtung und der Bildung der Keimzellen eine Rolle spielen. Aber Darwin hielt auch Kritikern gegenüber unbeirrt an der Überzeugung fest, daß in jeder Population erblich bedingte Variabilität in allen Abstufungen vorhanden ist. Für seine Theorie war nicht so wichtig, wie Variabilität entsteht, sondern daß es sie gibt und was mit ihr geschieht.

Nun reicht Variabilität schlechthin auch noch nicht aus, um Selektion in Gang zu setzen. Umweltneutrale Variabilität erzeugt keine Selektion. Erst Varianten, die sich in der Umwelteignung unterscheiden, bedingen Selektion, wobei das einzige Kriterium für die bessere oder geringere Umwelteignung der Fortpflanzungserfolg ist. Nicht – wie fälschlich in einer simplifizierenden nachdarwinschen Periode oft behauptet wurde – die besseren, stärkeren, tüchtigeren, schnelleren oder klügeren Varianten setzten sich im Laufe der Generationen durch, sondern diejenigen mit dem größten Anteil an lebensfähigen Nachkommen.

Der Erbanlagenbestand einer Population kann durch Selektion und Gegenselektion balanciert sein und ist es auch meist. Jedes Mitglied der Fortpflanzungsgemeinschaft bezieht seinen individuellen Anlagenbestand (individuelles Genom) aus dem Populationsgenom und trägt durch Nachkommen zu dessen Bestand bei. Ändern sich irgendwelche Bedingungen, und erweist sich irgendein Merkmal oder eine Eigenschaft unter diesen veränderten Bedingungen als vorteilhaft, was der wachsende Nachkommenanteil seiner Träger anzeigt, so verändert sich das Populationsgenom. Meist verschieben sich nur die Häufigkeiten von Erbanlagen, aber es können auch Anlagen und Anlagenkombinationen völlig verschwinden und durch andere ersetzt werden.

Das sind elementare Vorgänge, die den Evolutionsprozessen zugrunde liegen. Maulwürfe werden nicht immer größer und stärker, weil größere und stärkere den anderen überlegen sind und mehr Nachkommen erzeugen. Die Gegenselektion stoppt diesen Prozeß und läßt nur auf einigen im Tiefland gelegenen Lebensstätten Extreme zu. Und während großwüchsige Maulwürfe unter bestimmten Bedingungen umweltgünstige Varianten verkörpern, sind ihnen kleinwüchsige mit geringerem Nahrungsbedarf anderswo und zu anderer Zeit überlegen. Aber es muß nicht immer gleich gestorben werden, wie im Falle einer winterlichen Kältekatastrophe, die unsere märkischen Maulwürfe traf. Die alten Schlagworte des Darwinismus,

wie »Kampf ums Dasein« oder »Überleben des Passendsten«, förderten solche Assoziationen. Entscheidend ist immer nur der Anteil an lebensfähigem Nachwuchs, und der Ausdruck »erhöhter Fortpflanzungserfolg des Passenderen« reicht völlig aus. Der Variabilitäts-Selektions-Mechanismus in Populationen ist ein schlichter statistischer Vorgang. Seine Aufklärung und das evolutionsbiologische »Populationsdenken« verdanken wir Darwin.

Vor Darwin lenkten Biologen, die wie er die Schöpfungslegende verwarfen und an eine natürliche Entwicklung und die Veränderlichkeit der Arten zu glauben begannen, ihr Augenmerk immer nur auf Individuen, wenn sie nach den Ursachen des Wandels forschten. Auch für Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829), seinen berühmtesten Vorgänger, der Veränderungen, die sich am einzelnen Organismus im Laufe seines Lebens vollziehen, für vererbbar hielt und damit den Elementarprozeß stammesgeschichtlichen Wandels gefunden zu haben glaubte, standen nicht Populationen, sondern nur Individuen im Mittelpunkt des Interesses. Aber auch nach Darwin feierte das Populationsdenken nicht immer Triumphe. Als sich nach dem Jahre 1900 die Genetik blühend entwickelte, formten sich auf der Grundlage der Mendelschen Gesetze, der Zellgenetik und der Mutationsforschung Ansichten, die sich recht entschieden von Darwin abwandten. In das zentrale Blickfeld gerieten einzelne Varianten, mutierte Individuen, wobei die besonders auffälligen als besonders geeignet erschienen, sprunghaft neue Arten zu bilden und den Evolutionsprozeß voranzubringen. Solche und andere Vorstellungen drängten Darwins Lehre von der Bedeutung kleiner und kleinster Veränderungen und ihrer Steuerung durch Selektion zurück.

Später haben Genetiker eine Synthese zwischen den neuen genetischen Erkenntnissen und Darwins Lehre vollzogen. Die Populationsgenetik bekannte sich zur synthetischen Theorie der Evolution, wurde ihr tragendes Element. Wichtig für diese Synthese waren Erfahrungen, die an »künstlichen« Populationen von Fruchtfliegen und anderen Tieren in Labors gesammelt wurden, aber ebenso wichtig waren Untersuchungen an natürlichen Populationen.

Maulwürfe erwiesen sich als Objekte, die besonders deutlich eine selektive Steuerung des Merkmals Körpergröße erkennen lassen. Das ist keineswegs bei allen Tieren in so ausgeprägtem Maße der Fall. Aber im Prinzip ist überall im Tier- und Pflanzenreich das Wirken der Selektion aufzuspüren. Die natürlichen evolutionsbiologischen Verhältnisse sind meist außerordentlich komplex, und nur das Studium geeigneter Modellfälle führt zu Einsichten, die verbesserte Vorstellungen vom evolutiven Geschehen formen helfen.

Einige Empfehlungen für weiterführende Literatur

Darwin, Charles:
Erinnerungen an die Entwicklung meines Geistes und Charakters. Mit einer Einführung von Konrad Senglaub. Leipzig 1982

Jahn, Ilse:
Charles Darwin. Leipzig 1982

Zirnstein, Gottfried:
Charles Darwin. 3. Auflage, Leipzig 1982

Senglaub, Konrad:
Sie sind veränderlich. Eine Einführung in die Fortpflanzungs- und Evolutionsbiologie der Tiere. Leipzig 1982

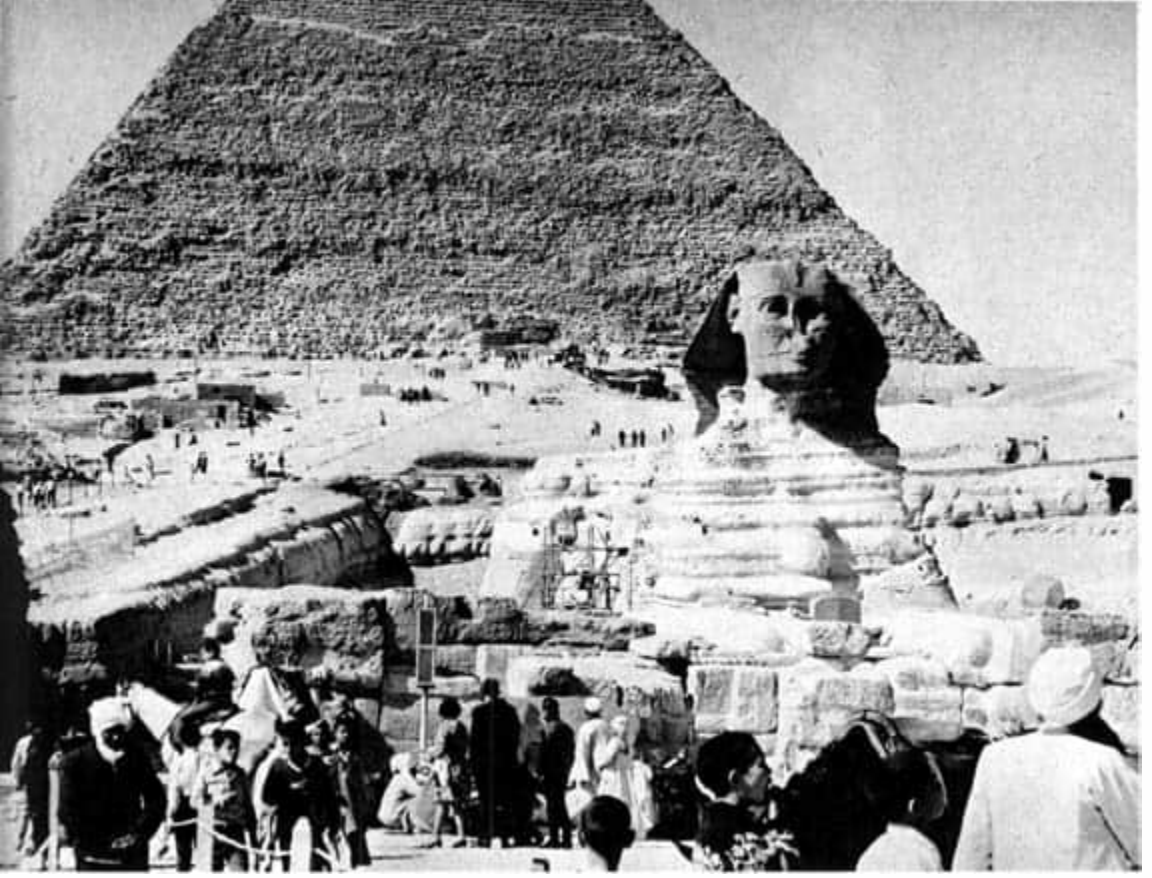
Stresemann, Erwin (Hrsg.):
Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 3 Wirbeltiere. 7. Auflage, Berlin 1980

WANDLUNGEN AM NIL

Günter Barthel

Dem aufmerksamen Betrachter, der sich zu Fuß oder im Auto durch die Städte bzw. auf den Straßen Ägyptens bewegt, werden die riesigen Plakate nicht entgehen, die auf die Leistungskraft und den Willen zur Partnerschaft des Osman Ahmed Osman in Arabisch und Englisch hinweisen. Mit überdimensionalen Lettern läßt der mächtigste Bauunternehmer des Landes, der »Boß der Immobilienmafia«, wie ihn ein fortschrittlicher ägyptischer Ökonom bezeichnete, für seine Firma und sein Portemonnaie werben.

Aufgerückt vom kleinen Unterkontraktor, der schon am Bau des Assuan-Hochdammes zu verdienen wußte und sich in den Besitz eines Teils der auf der einst größten Baustelle Afrikas nicht mehr benötigten Technik brachte, bedient er mittlerweile die Schalthebel der Macht im Interesse seiner Klasse. Als Wiederaufbauminister, Vorsitzender des Komitees für nationale Entwicklung der auf die Regierung eingeschworenen Nationaldemokratischen Partei und nicht zuletzt als Schwiegervater einer Tochter des früheren Präsidenten Sadat konnte er lange Zeit einen Einfluß auf die Geschicke des Staates geltend machen wie kaum ein anderer. Was nach außen als Engagement für die Sache Ägyptens propagiert wird, entpuppt sich sehr schnell als purer Eigennutz, denn Osman Ahmed Osman verstand es geschickt, Staatsaufträge, z. B. zur Rekonstruktion der von der israelischen Soldateska zerstörten Städte in der Kanalzone, in klingende Münze für sich, seinen Familienclan und die mit ihm kooperierenden Konzerne aus dem westlichen Ausland zu verwandeln. Mit dem von ihm zusammengerafften Kapital baute er ein Imperium auf, das kaum noch überschaubar ist und dessen Verästelungen in die verschiedensten Kanäle der Wirtschaft hineinreichen. Zu seinem Stammunternehmen gehörten 1980 14 eigenständige Firmen mit einem Grundkapital von 61,8 Mill. ägyptischen Pfund, darunter die Ägyptische Gesellschaft für Wiederaufbau und die Arabische Internationale Bankgesellschaft. Weiterhin ist er mit jeweils 50 % an den Projekten zur Vertiefung und Erweiterung des Hafens von Alexandria, zur Modernisierung des Flughafens Kairo und zur Anlage des Ende 1980 übergebenen Ahmed-Hamdi-Tunnels beteiligt. Letzterer unterquert 17 km nördlich von Suez den internationalen Schiffahrtsweg, verbindet in einer Länge von 1 640 m den afrikanischen Kontinent mit der zu Asien zählenden Halbinsel Sinai und gestattet maximal 1 000 Fahrzeugen je Richtung und Stunde die Durchfahrt. Kontrolliert werden von Osman außerdem neun Tochtergesellschaften mit einem eingezahlten Kapital von 24,5 Mill. ägyptischen Pfund, unter anderem die Suezkanalbank und die Ägyptisch-Ismaelische Gesellschaft für landwirtschaftliche



Entwicklung. Darüber hinaus verdanken elf weitere Aktiengesellschaften mit einem eingetragenen Kapital in Höhe von 35,5 Mill. ägyptischen Pfund ihre Gründung der Initiative des Mannes, der mit billigen ägyptischen Arbeitskräften und ausländischem Know-how das wirtschaftliche Wachstum in ihm genehme Bahnen zu lenken sucht.

Der rasche ökonomische und politische Aufstieg des Geschäftsmannes Osman Ahmed Osman ist jedoch kein Einzelbeispiel, es ist vielmehr symptomatisch für das Ägypten unserer Tage. Zählte man am Vorabend der Revolution von 1952 ganze vier Millionäre stromauf und -ab am Nil, so stieg die Anzahl der Familien, die über mehr als eine Million ägyptische Pfund in bar oder Immobilien verfügen, im Verlaufe der siebziger Jahre bis Anfang 1980 auf über 50000. War den Profiteuren unter Präsident Gamal Abd al-Nasser der Nährboden weitgehend entzogen, so änderten sich nach seinem Tode 1970 die Bedingungen für die Kapitalverwertung grundlegend. Sein Nachfolger im Amt, der inzwischen einem Attentat erlegene Anwar al-Sadat, brach mit den progressiven Traditionen der nichtkapitalistischen Entwicklung und freundschaftlicher Beziehungen zu den Staaten der sozialistischen Gemeinschaft und ebnete der Wiederbelebung der von vielen schon gebändigt geglaubten Bourgeoisie des Landes den Weg. Die Ausschaltung der Anhänger Nassers und die Neugruppierung der die Regierung tragenden Klassenkräfte im zurückliegenden Dezennium trugen bittere Früchte.

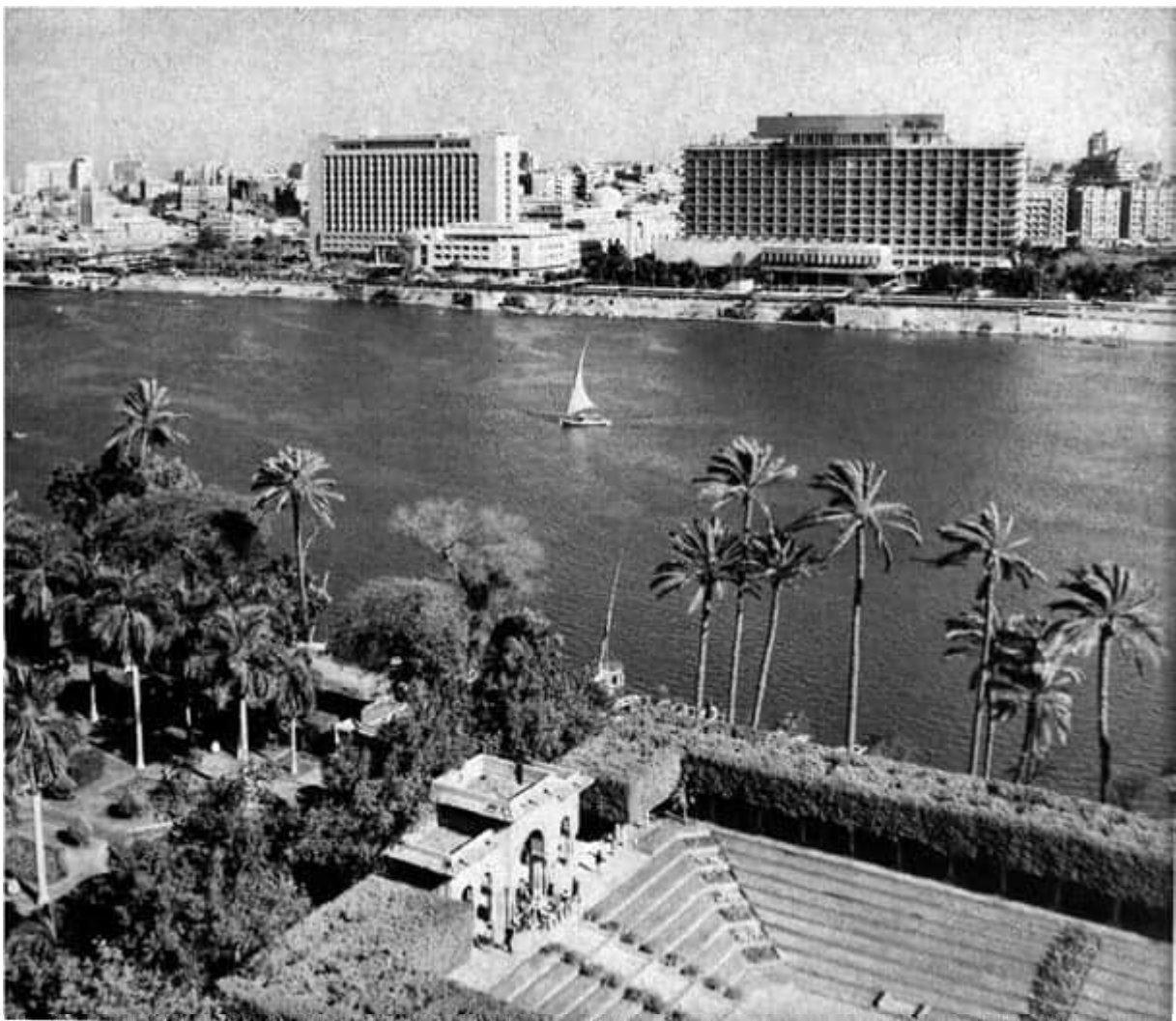
Unter Berufung auf das im Mai 1974 durch ein Referendum bestätigte »Oktoberpapier«, das einer proimperialistischen und prokapitalistischen Gesellschaftskonzeption das Wort redete, lieferte das neue Regime Ägypten den

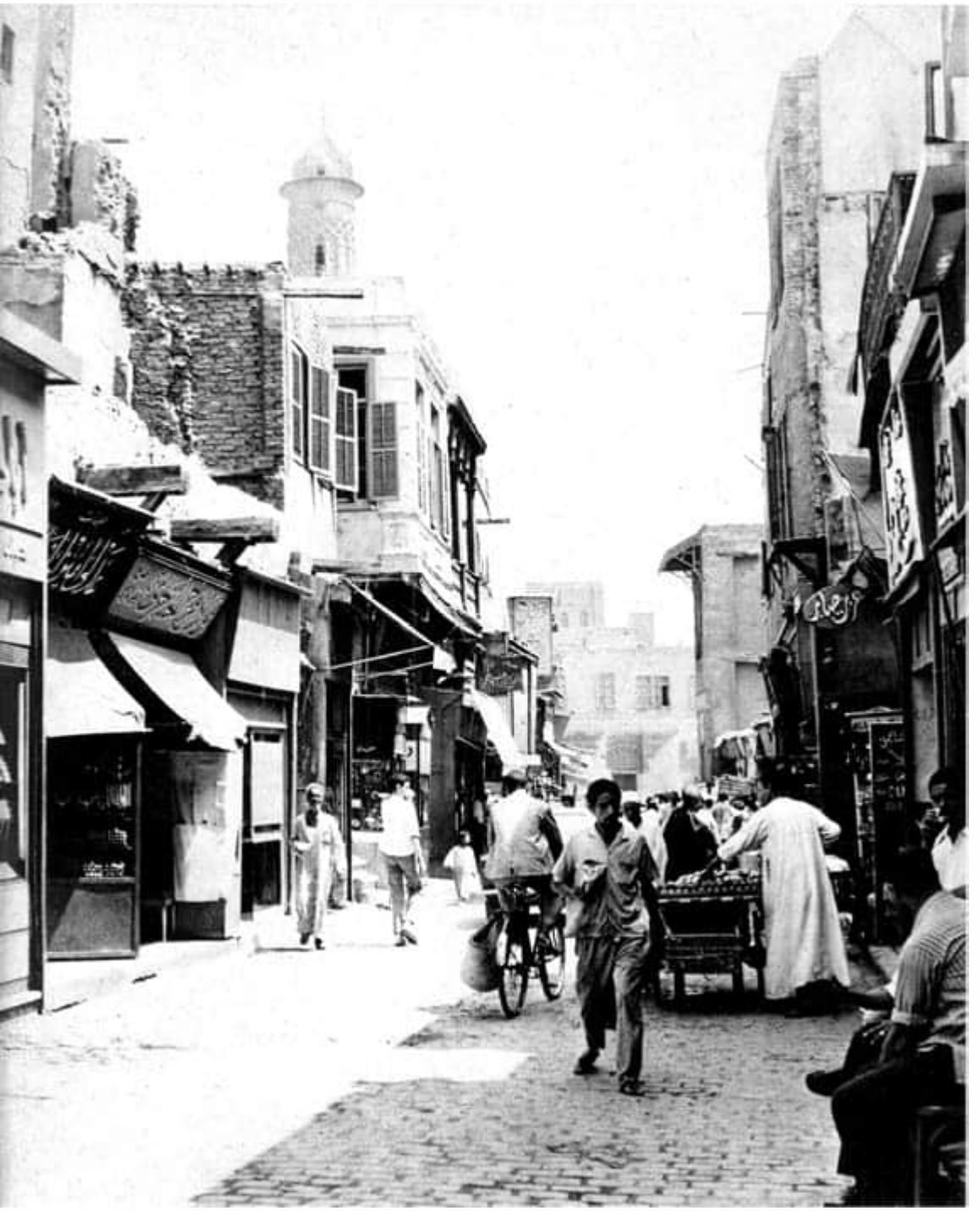
Ständiger Besuchermagnet: die Pyramiden von Gizeh

Blick über den Nil auf das Zentrum von Kairo

in- und ausländischen Großkapitalisten aus. Sie nutzten ihrerseits den Zufluß gewaltiger monetärer Mittel aus den erdölfördernden Staaten der Region und aus einzelnen imperialistischen Ländern nicht zur wirtschaftlichen Gesundung des – durch die Kriege von 1967 und 1973 ausgebluteten und durch die Bevölkerungsexplosion ohnehin belasteten – Landes, sondern stellten die Festigung kapitalistischer Strukturen und die Erwirtschaftung von Maximalgewinnen in den Vordergrund ihrer Aktivitäten. Ebenso schwer wog auch der Kurswechsel im politischen Bereich, der im Innern mit Repressalien gegen die Opposition einherging und nach außen in den unvernünftigen, die Lebensinteressen der arabischen Volksmassen zwischen Atlantik und Persischem Golf negierenden Vereinbarungen von Camp David gipfelte. Dieses 1978 getroffene Arrangement zwischen den USA, Israel und Ägypten kam einer Verschwörung gleich und sah im Gegenzug für die schrittweise Rücknahme der israelischen Okkupationstruppen von der bis April 1982 besetzten Halbinsel Sinai die Preisgabe bestimmter Souveränitätsrechte Ägyptens auf dem geräumten Territorium vor. Es verpflichtete die Regierung in Kairo außerdem zur Aufnahme diplomatischer Beziehungen mit Tel Aviv und zur Unterbindung jeglicher auf die Verwirklichung des vollen Selbstbestimmungsrechtes der Palästinenser gerichteten Schritte.

Ägypten, nach der mutigen Verstaatlichung des Suezkanals im Jahre 1956 zum Vorbild der Völker Asiens, Afrikas und Lateinamerikas in ihrem Streben nach Unabhängigkeit und Fortschritt avanciert und Mitbegründer der für den Frieden auf unserem Globus so wichtigen Bewegung der Nichtpaktgebundenen, ist heute tief verstrickt im Fangnetz des Neokolonialismus, sieht sich unter anderem auch der ex-





Kairo: Basar . . .

pansiven Strategie des Zionismus ausgesetzt und dient dem Pentagon als Sprungbrett für militärische Abenteuer im östlichen Mittelmeer, in der Zone des Roten Meeres und im Persischen Golf. Doch allen einst so wohlklingenden Behauptungen zum Trotz haben sich weder die seit 1974 betriebene Politik der »infitah«, der »offenen Türen« bzw. der Liberalisierung zugunsten des Privatkapitals, noch der faule Kompromiß mit Israel für die Werktätigen ausgezahlt. Nutznießer der im letzten Dezennium eingetretenen Veränderungen sind vielmehr die Monopolgruppen der imperialistischen Mächte und die einheimische Kompradorenbourgeoisie.

Am offensichtlichsten zeigt sich dies in bestimmten Wandlungen, die in einigen Zweigen der Wirtschaft Platz gegriffen haben. In der Gegenwart stellen die Erdölförderung und -verarbeitung die wichtigste Säule der ägyptischen Ökonomik dar, sie lösten den über Jahrzehnte dominierenden Baumwollanbau und die darauf fußende Textilindustrie als entscheidenden Exportlieferanten und Devisenbringer ab. Insgesamt 49 Ölgesellschaften aus 18 kapitalistischen Staaten sind entweder allein in der Erkundung oder in Partnerschaftsunternehmen mit staatlichen Firmen in der Ausbeutung der Lagerstätten an flüssigen Kohlenwasserstoffen engagiert. Die konzessionierten Konzerne investierten inzwischen 1,3 Mrd. US-Dollar in die Ölsuche, und die fördernden Gesellschaften steigerten die Produktion von 8,5 Mill. t 1973 auf 29,7 Mill. t 1980. Bedeutendstes Unternehmen ist die Gulf of Suez Petroleum Company, eine gemeinsame Gründung der nordamerikanischen Amoco International Comp. und der Egyptian General Petroleum Corporation, auf die rund 75% der Gesamtförderung entfallen. Die wachsenden Einnahmen aus dem Verkauf von Rohöl und Erdölprodukten auf dem Weltmarkt kletterten von 800 Mill. US-Dollar 1978 auf 2,9 Mrd. US-Dollar 1980 und verhinderten zumindest in

. . . und eine der verkehrsdichten Hauptstraßen

den Jahren 1979 und 1980 eine weitere Vergrößerung des mit jeweils 4 Mrd. US-Dollar immer noch sehr hohen Außenhandelsdefizits. Diese auf den ersten Blick recht positive Bilanz der extraktiven Industrie verliert viel von ihrem Glanz, wenn in Rechnung gestellt wird, daß die Gewinne aus der Erdölwirtschaft zu einem nicht unbeträchtlichen Teil in die Safes ausländischer Aktionäre abfließen, jährlich – im Ergebnis der Separatabmachungen – exakt 2 Mill. t Rohöl zu Vorzugspreisen an Israel geliefert werden müssen und Ägypten nach wie vor aufgrund nicht ausreichender Verarbeitungskapazitäten gezwungen ist, Erdölprodukte einzuführen.

Die einst für Ägyptens Ausfuhren typische und den Reichtum des Landes maßgeblich beeinflussende extralang- und langstapelige Baumwolle fristet infolge des Ölbooms nur noch ein Schattendasein, obwohl auch die aus ihrem Absatz realisierten Exporterlöse von 275 Mill. US-Dollar 1978 auf 425 Mill. US-Dollar 1980 stiegen. Zudem mußte das »weiße Gold« in seiner Wertigkeit als goldener Esel längst anderen Geldquellen weichen. Hervorzuheben sind vor allem die Überweisungen der mehr als zwei Millionen Ägypter, die im Ausland einer Beschäftigung nachgehen und 1980 über offizielle Kanäle 2,8 Mrd. US-Dollar an ihre Familien in der Heimat transferierten. So sehr die zeitweilige oder dauernde Abwanderung eines Teils der einheimischen Bevölkerung bei einem Arbeitslosenheer von 1,8 Millionen, bei Millionen von Unterbeschäftigten, insbesondere im Agrarsektor, und bei jährlich 400000 neu hinzukommenden Arbeitsuchenden als Lösung der dringlichsten Probleme erscheinen mag, so fragwürdig muß der Export von Arbeitskräften doch bleiben. 70 % der im Ausland tätigen Ägypter verfügen

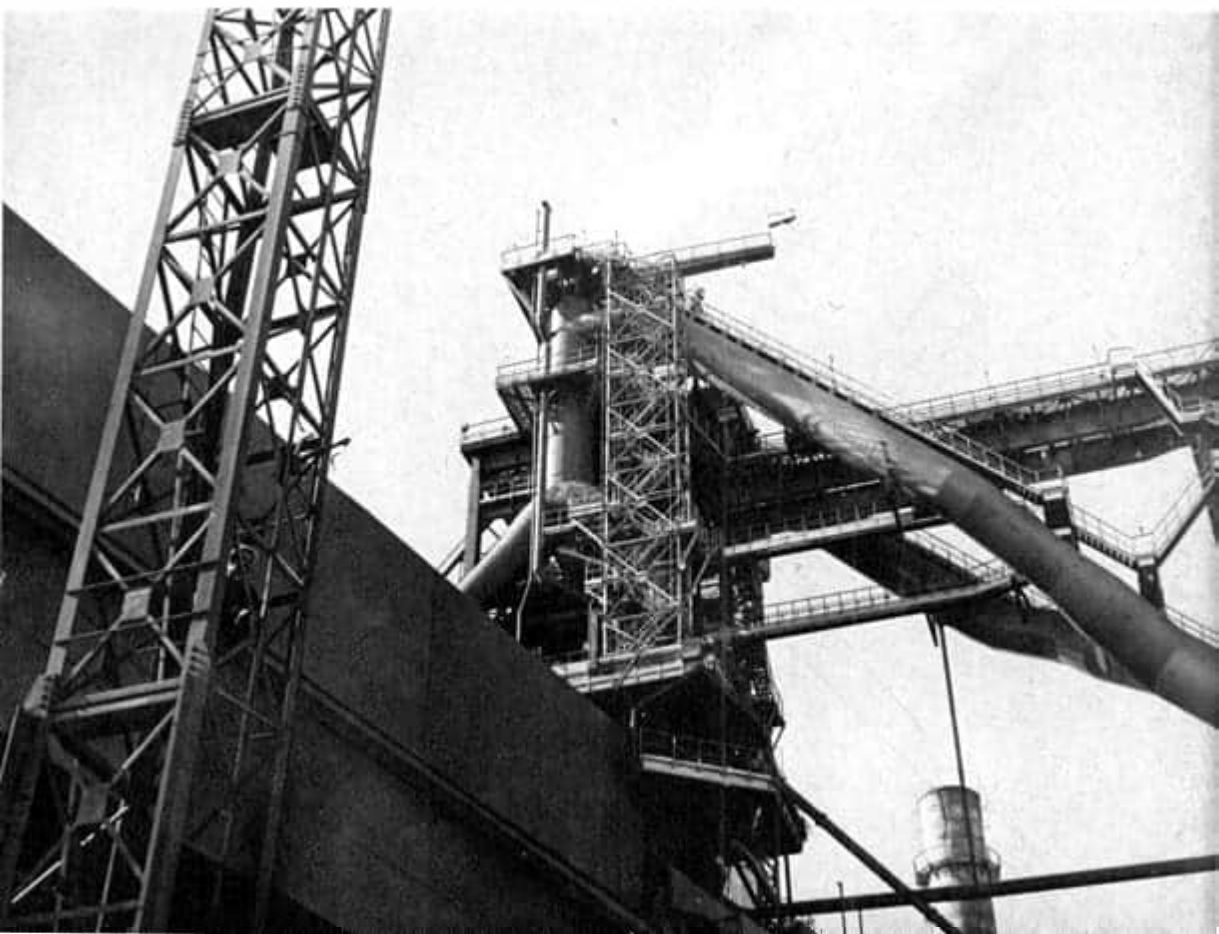
Bauarbeiterlehrlinge und Erdöltechniker – Vertreter der erstarkenden Arbeiterklasse

Mit Hilfe der Sowjetunion errichtet: Afrikas größter Hochofen im ägyptischen Eisen- und Stahlkombinat Heluan

über eine abgeschlossene Ausbildung und gehen mit ihren Fachkenntnissen der einheimischen Wirtschaft, die durch ein hohes Manko an qualifizierten Spezialisten gekennzeichnet ist, verloren. Während – ungeachtet gesetzlicher Schulpflicht – vielerorts in der Arabischen Republik Ägypten die Lehrkräfte hauptsächlich für die Schul- und Berufsausbildung fehlen und die medizinische Betreuung auf dem Lande noch in den Anfängen steckt, sind allein in den USA 20000 Ägypter in akademischen Positionen tätig. In britischen Krankenhäusern praktizieren mehr als 1000 ägyptische Ärzte, unter ihnen auch der bekannte Herzchirurg Dr. Magdi Yacoub, der bereits mehrere Herztransplantationen erfolgreich vornahm. Am »Abzug der Gehirne« aus dem Land am Nil profitieren jedoch nicht nur die imperialistischen Mächte, die auf diese Weise Ausbildungskosten sparen und gegenüber ihren eigenen Kadern ein Lohndiktat ausüben können, sondern in steigendem Maße auch die Ölländer auf der Arabischen Halbinsel. In ihnen sind Fachleute »made in Egypt« begehrte Einfuhrgüter, da sie einer Überfremdung durch nichtarabische Arbeitskräfte vorbeugen helfen. Zugleich gelten sie als willkommene Adressaten von Ideologien, die stark vom Islam geprägt sind.

Als nächstwichtige Einnahmequelle an konvertierbaren Valuten tritt mit 710 Mill. US-Dollar im Jahre 1980 der Suezkanal in Erscheinung, der sich seit seiner Wiedereröffnung am 5. Juni 1975 nach achtjähriger vom israelischen Aggressor erzwungener Schließung zunehmender Attraktivität bei Reedern und Kapitänen erfreut. Seit Ende Dezember 1980 kann die bedeutendste künstliche Wasserstraße der Welt nunmehr auch von Großtankern mit 150000 tdw im beladenen Zustand und mit 370000 tdw im Ballast passiert werden. In fünfjähriger Bauzeit hatten japanische, italienische, französische, belgische, australische und ägyptische Unternehmen bei ununterbrochenem Verkehr mit einem Kostenaufwand von 1,3 Mrd. US-Dollar 600 Mill. m^3 Erde bewegt, dabei den Kanal von 193 m auf 365 m verbreitert und von 13 m auf 19,50 m vertieft.

Zu nennen wäre schließlich noch der Touris-



mus, der im Jahre 1980 700 Mill. US-Dollar erbrachte. Die Ausgaben der Touristen, die Pilgerkarawanen gleich zu den Pyramiden bei Gizeh oder zum Tal der Könige nach Luxor ziehen, verschaffen einer Handvoll Hoteliers ein reichlich sprudelndes Einkommen und vielen hunderttausend Ägyptern, die in der Andenkenindustrie oder als Reiseführer, Kellner, Zimmermädchen usw. tätig sind, einen kargen Lebensunterhalt.

Mit dieser Aufzählung ist die Liste hervorhebenswerter Leistungen in der Volkswirtschaft im wesentlichen erschöpft, denn die »freie unternehmerische Initiative« wandte sich nur solchen Zweigen zu, die einen schnellen Kapitalumschlag und damit eine hohe Rendite versprachen. Außer der Erdölindustrie, Teilen der Infrastruktur und dem Tourismus betraf dies lediglich noch das Bankwesen, das Baugewerbe und den Handel.

Landwirtschaft und Industrie spielen demgegenüber in den Investitionsvorhaben in- und ausländischer Geldgeber kaum eine Rolle, da die in ihnen angelegten Mittel meist erst nach Jahren einen kräftigen Überschuß garantieren. Diese Zurückhaltung des Privatkapitals hat zur Folge, daß ausgerechnet jene Zweige, die die materiellen Voraussetzungen für mehr Arbeitsplätze, für eine höhere Produktion und bessere Versorgung der Bevölkerung mit Konsumgütern schaffen, in der Prioritätenliste hintenanstehen und somit die Abhängigkeit Ägyptens vom Imperialismus immer beängstigendere Ausmaße annimmt.

Der Staat ist im Ergebnis der die nationalen Belange weitgehend negierenden wirtschaftspolitischen Orientierung auch nicht mehr in der Lage, produktive Anlagen in erforderlichem Umfange vorzunehmen. Beispielsweise mußten von der ausländischen Hilfe in Höhe

---

Arabische Republik Ägypten

Territorium: 994 860 km²

Grenzen: Im N Mittelmeer, im O Israel, Golf von Akaba und Rotes Meer, im S Sudan und im W Libyen.

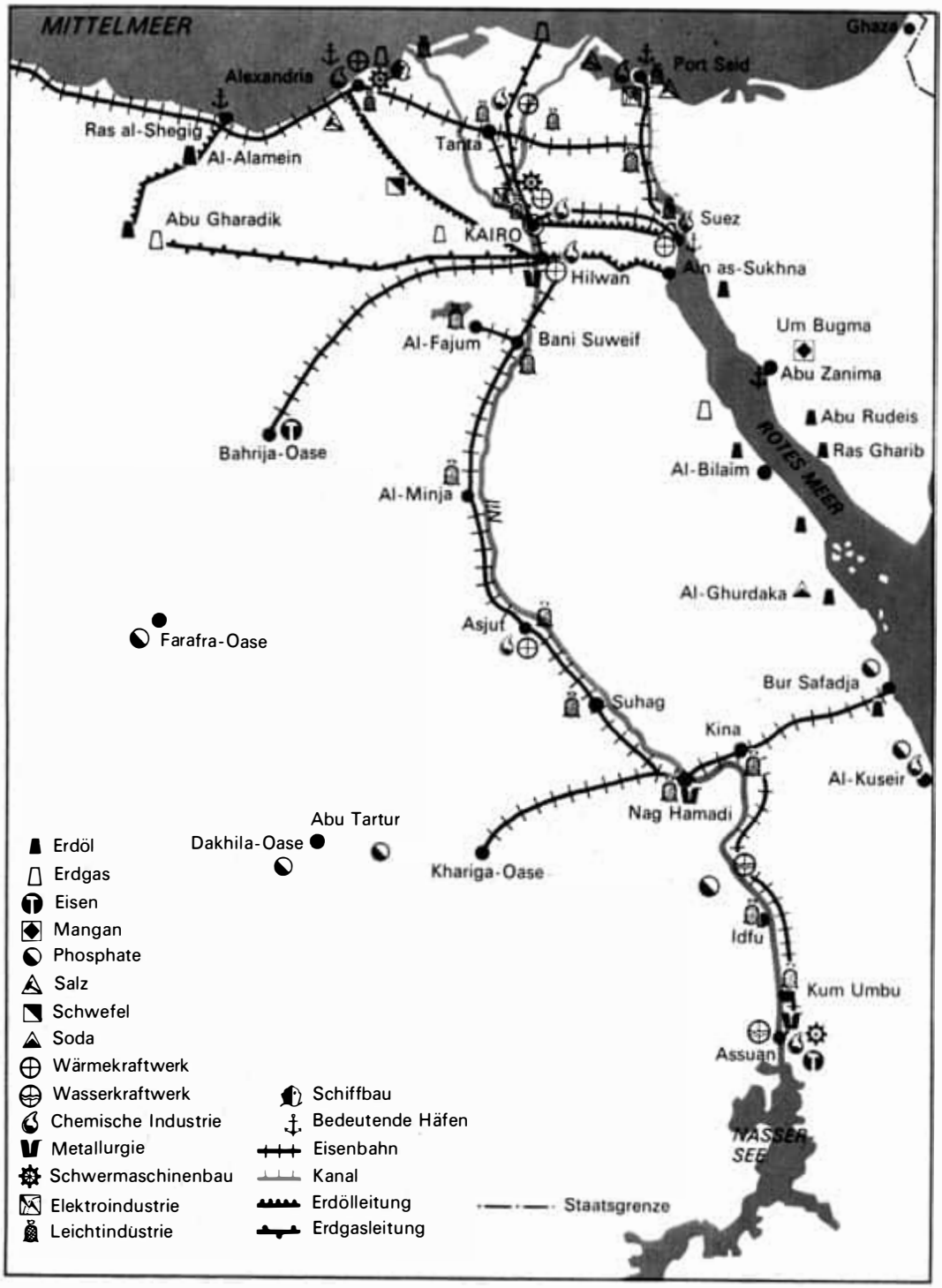
Bevölkerung: 44 Millionen (1981), Zuwachs von Januar bis Dezember 1981 1,4 Millionen. 98 % der Einwohner sind Araber; Berber, Nubier u. a. haben nur einen geringen Anteil. 90 % der Ägypter bekennen sich zum Islam, 7 % sind Kopten. 99 % der Bevölkerung konzentrieren sich im Niltal bzw. Nildelta.

Hauptstadt: Kairo mit 8,3 Millionen Einwohnern; weitere Großstädte sind Alexandria (3,6 Mill.), Gizeh (1,1 Mill.), Minya (450 000), Fayum (400 000) und Assiut (350 000).

Natürliche Bedingungen: Die Oberfläche des Landes wird überwiegend von einem 300 bis 1 000 m hohen Tafelland, der Libyschen und der Arabischen Wüste, bedeckt. Zwischen beiden Wüsten ist das 1 200 km lange, im S 1 bis 3 km und im N 20 bis 25 km breite Tal des Nils eingesenkt. Im NO liegt östlich des Suezkanals die Halbinsel Sinai mit dem höchsten Berg des Landes (Djebel Katherina 2 637 m). Trockenes Wüstenklima mit großen Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht dominiert. Nur äußerst geringe Niederschläge, im Durchschnitt des Landes unter 100 mm.

Wirtschaft: Schwachentwickelter Agrar-Industriestaat. Seit 1974 wieder starker Einfluß imperialistischen Kapitals. In der Landwirtschaft arbeiten 5,8 Millionen Menschen (42 % der Arbeitskräfte), die 24 % des Bruttosozialprodukts erzeugen. Wichtige Kulturen sind: Baumwolle, Reis, Mais, Weizen, Zuckerrohr, Zwiebeln. Der Anteil von Industrie, Bergbau, Bauwesen und Energieerzeugung am Bruttosozialprodukt liegt bei 32 %, in ihnen produzieren 2,5 Millionen Werktätige (18 % aller Erwerbstätigen) materielle Güter. Zu den bedeutsamen Industrieprodukten zählen: Garne und Textilien, Zucker, Erzeugnisse der petrolchemischen Industrie, Eisen und Stahl, Zement. Im aufgeblähten Handels- und Dienstleistungsbereich haben 5,5 Millionen Menschen (40 % der Arbeitskräfte) eine Beschäftigung gefunden, sie erwirtschaften 44 % des Bruttosozialprodukts.

Politisches und staatliches System: Ägypten beschreitet den kapitalistischen Entwicklungsweg und ist nach seiner Verfassung aus dem Jahre 1971 eine Präsidialrepublik. Die legislative Macht liegt bei der Volksversammlung mit ihren 350 Abgeordneten. Der Präsident, der direkt vom Volk gewählt wird, übt die exekutive Gewalt aus; er ernennt den Ministerpräsidenten und die Minister.



Schwerpunkte der industriellen und verkehrsmäßigen Erschließung Ägyptens im Ausschnitt (nach einer Vorlage von W. Stegner)

von 11,5 Mrd. US-Dollar, die Ägypten zwischen 1974 und 1977 in Form von Krediten, Anleihen und Subventionen kapitalistischer Staaten, arabischer Ölländer und internationaler Finanzinstitutionen erhielt, allein 5,8 Mrd. US-Dollar oder 51,2% zur Tilgung früherer Verpflichtungen verwendet werden. Von der verbliebenen Summe diente ein Großteil dem Import von Lebensmitteln und Konsumgütern, der Subventionierung ausgewählter Waren des täglichen Bedarfs (Weizen, Mehl, Zucker, Reis, Speiseöl, Tee, Butangas) sowie der Umrüstung der Armee. Für die USA, aber auch für Frankreich, Großbritannien, Japan und die BRD sind die Zahlungen an Ägypten in erster Linie ein Instrument zur Erschließung eines aufnahmefähigen Marktes. Hinter ihrer Strategie verbirgt sich das Ziel, sowohl die Lebensfähigkeit des ihnen genehmen Regimes in Kairo zu sichern als auch überschüssige Agrar- und Industrieprodukte abzusetzen und eine eigenständige industrielle Entwicklung so lange wie nur möglich zu blockieren. An dieser grundsätzlichen Orientierung hat sich bis in die Gegenwart nichts geändert. Auch von der für das Finanzjahr 1981/82 zugesagten Hilfe seitens der imperialistischen Länder im Werte von insgesamt 2,95 Mrd. US-Dollar – vereinbart auf der vierten Tagung der Konsultativgruppe zur Rettung der ägyptischen Wirtschaft im Januar 1981 in Assuan – werden wiederum die Kreditrückzahlung und die Bezahlung von Wareneinfuhren den Löwenanteil ausmachen.

Angesichts der skizzierten Situation kann es nicht verwundern, daß die sozialen, ökonomischen und politischen Widersprüche eine stetige Zuspitzung erfahren. Der Ausverkauf des Landes an das Monopolkapital der imperialistischen Mächte, der unter anderem in einer Auslandsverschuldung in Höhe von 14,5 Mrd. US-Dollar Ende 1980 zum Ausdruck kam, die Isolierung von den arabischen Nachbarstaaten, die seit dem Verzicht auf gemeinsame Grundpositionen wie ein dunkler Schatten auf den Bewohnern der Niloase liegt, und die unersättliche Gier der einheimischen Großbourgeoisie, die die Arbeiter und Bauern einer unvorstellbaren Ausbeutung unterwirft, haben gesellschaftlichen Zündstoff gewaltiger Brisanz angehäuft. Spontane Aktionen der Unterdrückten, wie der blutig niedergeschlagene Januar-Aufstand 1977, künden vom sporadischen, aber unüberhörbaren Aufbegehren der Mehrheit gegen die Herrschaft einer Minderheit. Die »fetten Katzen« – so der Volksmund zu den Großverdienern –, die nur 2,3% der Bevölkerung ausmachen, konzentrieren 34% der nationalen Konsumtion in ihren Händen. Die Hälfte aller Ägypter jedoch muß mit weniger als einem Fünftel des gesamten Konsumtionsfonds vorliebnehmen, und die Lage der Ärmsten verschlechtert sich täglich. Am ärgsten betroffen sind die Fellachen auf dem Lande und die am Rande der Städte dahinvegetierenden Migranten, die auf der Suche nach Arbeit und Brot in die urbanen Ballungsgebiete strömen. 45% aller ägyptischen Bauern verfügen über kein Stück Land, während ein Zwanzigstel aller Bodeneigentümer über 43% der Anbaufläche in seinen Besitz gebracht hat und drei Viertel der verfügbaren Traktoren einsetzt. Hütten aus Lehm, Brettern oder Pappkartons bieten für Millionen noch immer den einzigen Unterschlupf, und Hunger, Armut und Krankheit sind die ständigen Begleiter der Masse der Ägypter.

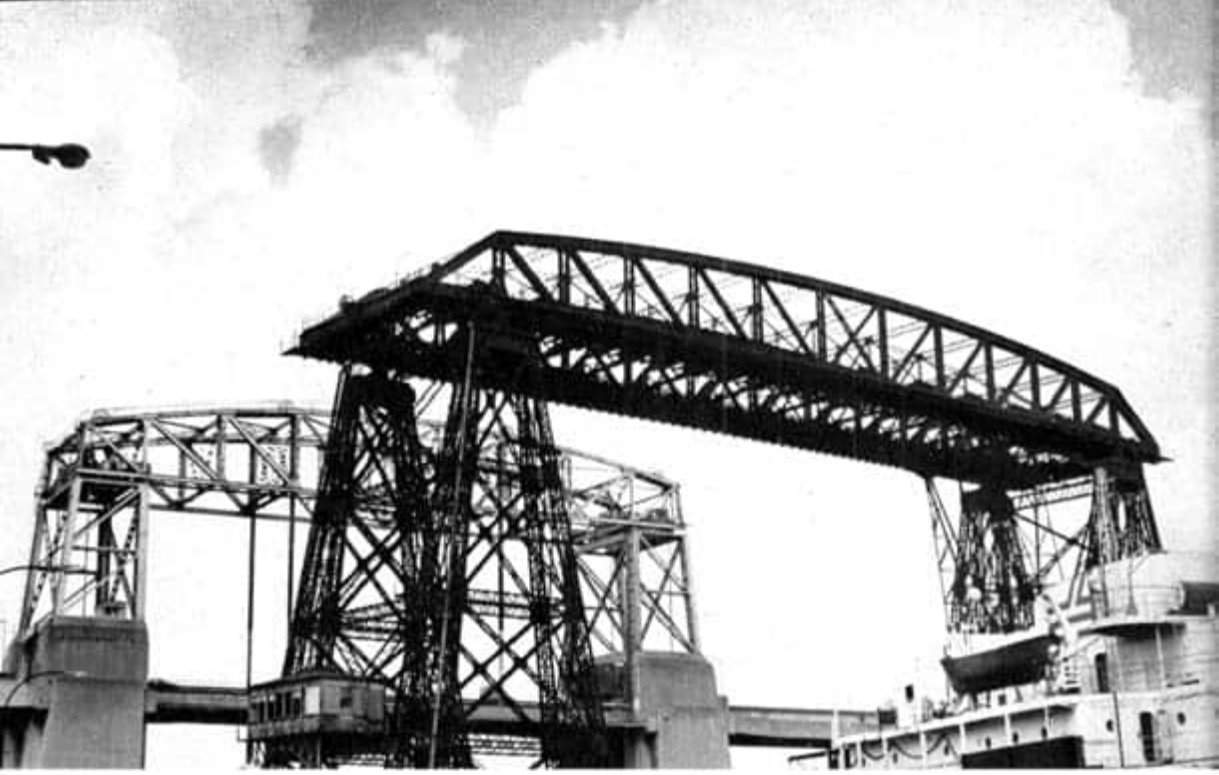
Vor diesem Hintergrund wird verständlich, warum der derzeitige Präsident, Mohamed Hosni Mubarak, ungeachtet seiner verbalen Beteuerungen, die Förderung des Privatkapitals fortzusetzen und eingegangene Verpflichtungen aufrechtzuerhalten, neue Akzente zu setzen sucht. Seine Forderungen nach Anlage des Kapitals in der produktiven Sphäre und nach Stärkung des staatlichen Sektors, in dem 1979 noch 53% des Nationaleinkommens erzeugt wurden, sowie seine Bereitschaft zur Wiederbelebung der politischen Beziehungen zur arabischen Welt deuten das Unbehagen eines Teils der herrschenden Kreise über das Erbe Sadats an und lassen erahnen, wie stark der Druck von unten nach einer Alternative ist.

Am Rio de la Plata

Bernd Wurlitzer

Rund 200 km breit ist der gemeinsame Mündungstrichter der Ströme Paraná und Uruguay dort, wo er sich mit dem Atlantik vereint. Silberstrom nannten die Spanier vor über 400 Jahren das lehmbraune Wasser. Die Eroberer aus Europa hofften, nachdem sie den Silberschmuck der indianischen Uferbewohner bewundert hatten, der Fluß werde sie in gold- und silberreiche Gebiete führen. Jahrhundertelang klammerten sich Zehntausende an diese Hoffnung. Es waren vornehmlich arbeitende Menschen aus der sogenannten Alten Welt, die an der Mündung des Rio de la Plata nach langer Atlantiküberquerung an Land gingen. Viele von ihnen blieben an Ort und Stelle, mit ihrem Schweiß und ihren Talenten ließen sie am »Silberstrom« zwei gewaltige Städte entstehen: zunächst Buenos Aires, die Hauptstadt Argentiniens, und später auf der östlichen Seite Montevideo, die Metropole Uruguays.

Nach der Schutzheiligen der Seefahrer, der Jungfrau der günstigen Winde, nannten die Spanier die Siedlung, die sie 1536 gründeten: Puerto de Nuestra Señora Santa Maria del Buen Aire... Aber die Ureinwohner, die Querandi, waren mit dem Landraub der Fremden nicht einverstanden. Mutig griffen sie zu den Waffen und trieben die mit Ritterrüstungen und feuerspeienden Rohren ausgestatteten Spanier in die Flucht. 1580 versuchte es der Spanier Juan de Garay, am Rio de la Plata erneut eine Ansiedlung zu errichten. Am 11. Juni ließ er die Grundrisse für 144 quadratische Häuserblocks abstecken. Daraus entwickelte sich die heute etwa zehn Millionen Einwohner zählende Hauptstadt Groß-Buenos Aires, der wohl größte »Völkerschmelztiegel« Südamerikas. Vornehmlich Spanier und Italiener versuchten am Rio de la Plata ihr Glück. Aber auch Deutsche wanderten ein. Viele von ihnen flüchteten vor der Reaktion nach Südamerika. Die argentinische Geschichte nennt unter an-



derem einen Baron von Holmberg, der als Offizier der preußischen Armee gegen Napoleon gekämpft hatte. General José de San Martín (1778–1850) ernannte ihn zum Inspekteur der Truppen von Buenos Aires. Dieser General ruht in der Kathedrale an der nördlichen Längsseite der weitläufigen Plaza de Mayo, dem Herzen von Buenos Aires. Neben Simon Bolivar war San Martín die bedeutendste Persönlichkeit im Kampf gegen die spanische Kolonialherrschaft im vorigen Jahrhundert. Der »Befreier des Südens«, wie er genannt wird, schlug die spanischen Kolonialtruppen in Argentinien und befreite Chile und Peru von ihnen. An seinem Grab in der Kathedrale steht ständig eine Ehrenwache in der Traditionsuniform der Soldaten des Generals – wie auch vor dem Amtssitz des Präsidenten, der Casa Rosada. Das Gebäude an der östlichen Seite des Platzes war einst eine spanische Festung. Wie es der Name verrät, trägt das Haus einen rosafarbenen Anstrich. »Ein politischer Kompromiß ist der Grund«, erläuterte mir meine Begleiterin Patricia. »1870 ließ der damalige Präsident die beiden Farben der rivalisierenden Parteien, der ›rojos‹ (Roten) und der ›blancos‹ (Weißen) mischen, um so seine Unparteilichkeit zu betonen.« Im Argentinien der Gegenwart undenkbar! Seit dem 24. März 1976, dem Sturz der peronistischen Regierung unter Maria Estela de Perón, wird das Land von einer Militärjunta regiert. Alle politischen Parteien sind suspendiert, dürfen also im öffentlichen Leben des Landes nicht auftreten, darunter die Kommunistische Partei, eine der größten und stärksten in Südamerika.

Die zahlreichen Bänke auf der Plaza de Mayo sind ständig besetzt. Wer es sich zeitlich leisten kann, vergißt in dieser grünen Insel inmitten der Millionenstadt für eine Weile die Hektik und entflieht dem Benzindunst. Die Palmen spenden im Januar und Februar, den heißesten Sommermonaten der südlichen Halbkugel, Schatten. Springbrunnen plätschern, und wie in fast allen Großstädten der Welt schwirren Hunderte von Tauben umher. Von

Blick vom Rio de la Plata auf Buenos Aires; infolge der Bodenspekulation wächst die argentinische Metropole schmuck- und planlos in die Höhe (s. vorangehende Seite)

Über die vordere Brücke in Boca – heute ein technisches Denkmal – zogen bis zu deren Stillegung im Jahre 1931 die Arbeiter von den Vororten zu Demonstrationen in das Zentrum der Hauptstadt

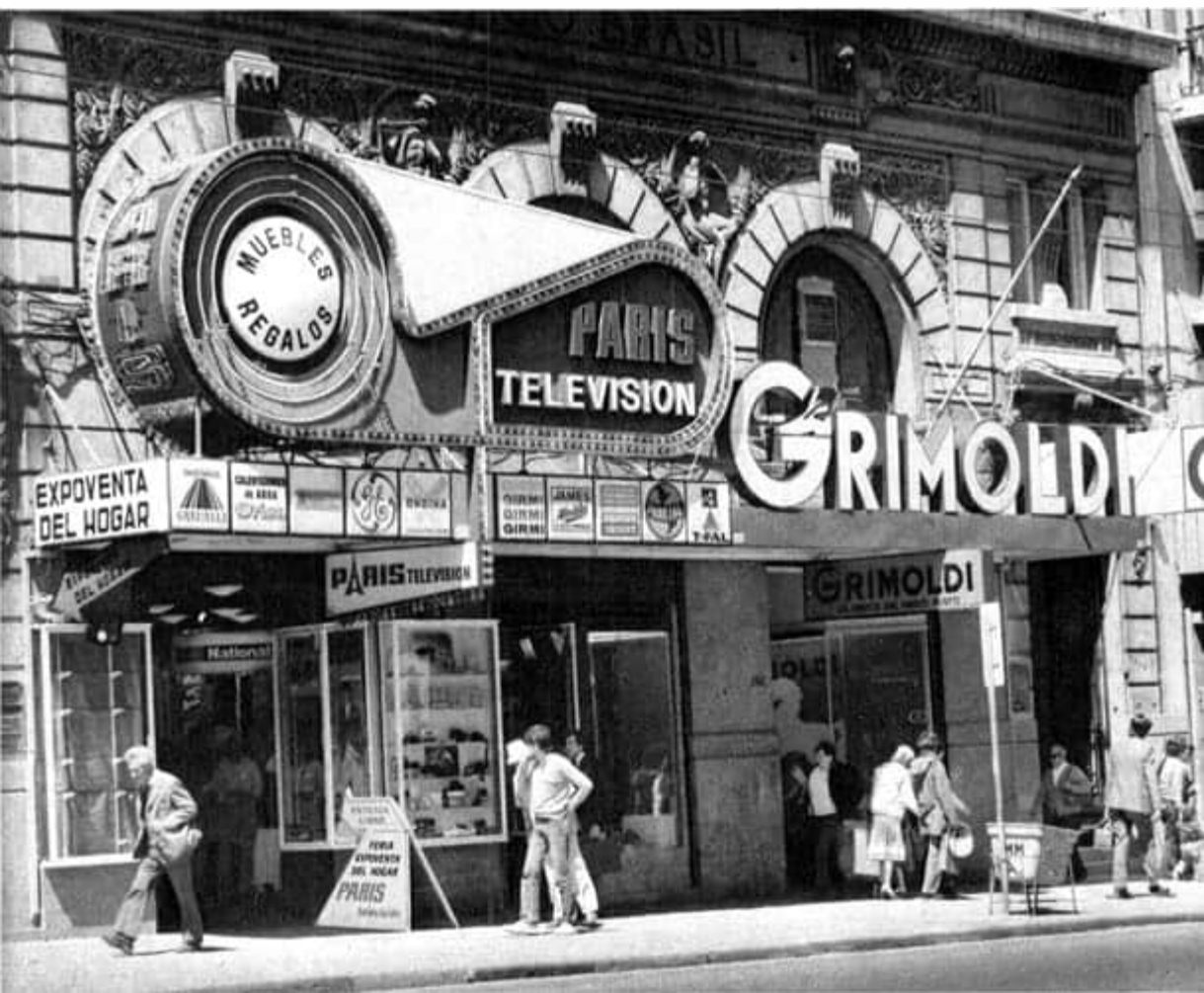
Linke Seite: Das berühmte Teatro Colon, eines der größten und bedeutendsten Opernhäuser der Welt
Die Plaza de Mayo, eine grüne Insel inmitten der Millionenstadt Buenos Aires

In Holzhäusern, oft mit Wellblech verkleidet, meist ohne fließendes Wasser und Kanalisation, wohnen die Arbeiter in den Vororten · Zeugen der Geschichte – nicht nur in Stein

dem Platz gehen zahlreiche Straßen mit modernen Geschäften ab, in denen der Glanz des üppigen Warenangebots die Käufer anlockt. Die Preise allerdings sind für Arbeitergeldbörsen schwindelerregend hoch.

Die Plaza de Mayo war zunächst Marktplatz, danach ein Friedhof, später Versammlungsstätte und sogar Stierkampfarena. Hier hatte der spanische Vizekönig seinen Sitz, demonstrierten Arbeiter für politische und soziale Gerechtigkeit, wurde bei Militärputschen geschossen. In jüngster Zeit zogen öfters Gruppen von Frauen stumm über den Platz. Sie forderten Aufklärung über den Verbleib ihrer verschwundenen Männer, Brüder, Söhne . . . Benannt ist der Platz nach der Revolution vom Mai 1810, als die Portenos, wie sich die Einwohner von Buenos Aires nennen, das spanische Kolonialregime stürzten. Im Cabildo, dem 1711 erbauten alten Rathaus, tagte am 25. Mai 1810 die Bürgerversammlung, die den spanischen Vizekönig absetzte, hier hatte die erste argentinische Regierung ihren Sitz. Heute beherbergt das strahlendweiße Gebäude im Kolonialstil mit dem Uhrenturm das Museum der Mairevolution.

Mit dem Autobus fuhr ich nach Boca, dem ersten Proletarierviertel der Stadt, in dem bis zum ersten Weltkrieg mehr italienisch als spanisch gesprochen wurde. Unterwegs bewunderte ich wie stets den Busfahrer. Sie sind alle wahre Künstler hinter dem Lenkrad. Das Herz kann einem als Europäer dabei stehenbleiben. Der Fahrer unterhielt sich mit den Fahrgästen, kassierte die Zugestiegenen während der Fahrt ab, wechselte das Geld, reichte den Fahrschein mit einem Bündel Geldscheinen, zündete sich zwischendurch eine Zigarette an . . . Meistens nur mit der linken Hand steuernd, schlängelte er den gedrungenen Bus durch den endlosen Autostrom. In Boca, in der Calle Necochea, reiht sich ein Restaurant mit italienischem Namen an das andere, und überall stehen italienische Speisen auf der Karte. In



einem von ihnen lernte ich aber auch etwas typisch Argentinisches: den Tango. Um die Jahrhundertwende kam er in den Lokalen der Vororte von Buenos Aires auf. Heute steht der Tango in Argentinien mit großem Abstand immer noch an der Spitze aller Tänze.

Eines hat sich seit der Stadtgründung im Zentrum bis heute erhalten, es ist die quadratische Aufteilung der Stadtviertel nach dem Beispiel des spanischen Schachbrettmusters. Jeweils 100 m messen die Häuserblocks zwischen zwei Querstraßen. Die ersten Tage konnte ich das vermeintliche Durcheinander bei den Hausnummern absolut nicht verstehen, bis es mir Patricia erläuterte: »Die Häuser sind nicht fortlaufend numeriert. Bei jeder Querstraße beginnt ein Hunderter, und innerhalb der folgenden 100 Meter richtet sich die Hausnummer nach der Entfernung von der Querstraße.« Als ich in der Avenida Corrientes vor dem Haus Nr. 1100 stand, wußte ich, bis zum Hotel »Columbia Palace« mit der Nr. 1533 sind es noch 433 m, ich wußte aber auch, daß ich noch vier Querstraßen passieren mußte.

Buenos Aires hat die längsten und breitesten Straßen von Südamerika. Mit der Avenida 9 de Julio, so behaupten die Portenos, besäßen sie sogar die breiteste Straße der Welt. 125 m mißt diese Avenida. Als sie gebaut wurde, standen Hunderte von Häusern im Weg. Sie wurden gesprengt, die hier wohnenden Arbeiterfamilien setzte man kurzerhand auf die Straße. Um andere Wohnungen für sie kümmerte sich niemand. Viele von ihnen kampieren noch heute in den sogenannten Villas Miserias, den großen Elendssiedlungen am Stadtrand. Mehr als 600000 Menschen hausen in menschenunwürdigen Hütten. Im Großraum von Buenos Aires haben nur 38 Prozent der Be-

Buenos Aires ist der Geburtsort des Tangos; er rangiert dort noch heute auf Platz 1
Links: Die Hauptgeschäftsstraße von Montevideo, die Avenida 18 de Julio

In Montevideo sieht man viele Kinder unter den Straßenverkäufern

Montevideo: Parlament ohne Parlamentarier · Ein abwechslungsreiches Bild bietet die Umgebung der Stadt

Mausoleum für José Artigas, den Nationalhelden Uruguays

völkerung fließendes Wasser, und nur 15 Prozent können ihre Abwässer in die Kanalisation leiten. Dagegen gibt es aber in Buenos Aires Zehntausende leerstehender Komfortwohnungen. Für die Besitzer sind sie bei den unaufhörlich steigenden Grundstückspreisen eine gute Kapitalsanlage. Als Ergebnis der Bodenspekulation wächst die argentinische Hauptstadt schmuck- und planlos in die Höhe.

Von einem der Hochhausriesen blickte ich über den Rio de la Plata zum anderen Ufer, bis nach Uruguay, meinem nächsten Reiseziel. In drei Stunden überquert das »Ferry Boat« den Fluß.

Eines der wenigen im Kolonialstil erbauten Häuser im Zentrum von Montevideo

»Monte vide eu« (Ich sehe einen Berg), schrie der junge Matrose Juan Diaz de Solis 1516 im Ausguck eines Segelschiffes, als er Land erblickte. Was er sah, war der 149 m hohe Granithärtling Monte Cerro. Damit stand der Name für die Festung, die 1726 von den Spaniern als Vorposten gegen portugiesische Expansionsbestrebungen gegründet wurde, fest: Montevideo – seit 1828 Hauptstadt von Uruguay. Nur noch wenige Überreste aus der Günderzeit sind in der 1,3 Millionen Einwohner zählenden Stadt vorhanden; das Eingangstor zur alten Festung gehört dazu, das nach der Plaza Independencia umgesetzt wurde.

Mitten auf dem Platz erhebt sich das Mausoleum für José Artigas (1764–1850), den Nationalhelden Uruguays. Er ist der Gründer des Landes, seine Agrarverordnung »Freies Land, freie Menschen« wurde weithin bekannt. Artigas' Prinzip lautete: »Die Sache des Volkes duldet keinen Aufschub.« Er forderte, »ein Volk muß Waffen haben, um sein heiligstes Gut zu wahren, die Freiheit«, und er schrieb, eine Regierung sei für »das Gemeinwohl, den Schutz, die Sicherheit und das Glück des Volkes da und nicht für den Vorteil, die Ehre oder die Privatinteressen eines einzelnen, einer Familie oder einer Klasse verantwortlich«. Von dem Geist eines Artigas gibt es im Uruguay unserer Tage nicht mehr einen Hauch! 1973 putschten reaktionäre Militärs aus Furcht vor einem ständig anschwellenden demokratischen Strom. Sie lösten das Parlament auf, verboten die Parteien und Gewerkschaften, verfolgten ihre Mitglieder. Mit grausamem politischem Terror setzt die Militärregierung die politischen und ökonomischen Interessen der multinationalen Konzerne, an der Spitze die der USA, durch. Jeder Dollar, den die Monopole in Südamerika investieren, bringt ihnen drei- bis vierfachen Gewinn. Etwa 2500 Bürger Uruguays sind gegenwärtig aus politischen Motiven eingekerkert, über 600000, nahezu jeder fünfte Einwohner, gingen seit dem Militärputsch ins Exil.

Verwundert schaute ich mich um, als Enrico in dem kleinen Restaurant »pscht, pscht« machte. Auf diese Weise werden in Uruguay die Kellner an den Tisch gerufen. Durch die großen Glasscheiben konnten wir das abendliche Gewimmel auf der Straße beobachten. Frauen und Männer standen an den Ecken und versuchten etwas zu verkaufen: Plüschtiere, Bonbons, Ledergürtel . . . Erschreckend viele Kinder sah ich unter den Straßenhändlern, manche erst acht oder neun Jahre alt. Doch die paar Centésimos, die sie nach Hause tragen, helfen vielen Arbeiterhaushalten, am Abend etwas zum Essen auf den Tisch stellen zu können. Enrico bemerkte: »Den 8-Stunden-Tag gibt es bei uns nicht mehr. Überstunden und Doppelarbeit sind die Regel. Die Einkommen der großen Volksmassen halten nicht mehr Schritt mit den Preiserhöhungen, es herrscht Massenarbeitslosigkeit.« Die Wirtschaft des Landes ist seit dem Militärputsch zerrüttet, Uruguay zählt zu den Entwicklungsländern mit der höchsten Inflationsrate. Selbst Schuhe und Hemden werden neuerdings per Anzahlung angeboten. Das Volk Uruguays vergißt aber seine revolutionären Traditionen nicht, das bewies zum Beispiel der November 1980, als trotz Massenrepressalien, trotz Gewalt und Mord die von den Militärs angebotene Scheinverfassung mit deutlicher Mehrheit abgelehnt wurde.

Das Tor der alten Festung Montevideo aus dem 18. Jh. auf der Plaza Independencia

Uwe Gerig

Burgen und Schlösser

»Ich habe mich gestern herausgeflüchtet, bin um halb sechs zu Fuß von Weimar abmarschiert und war um halb zehn hier. . .« Diese Zeilen schrieb ein Wanderer am 12. Juli 1777 nach seiner Ankunft im Schloß Kochberg an seine »geliebte Freundin« Charlotte, die er dort anzutreffen hoffte, die aber offensichtlich gerade eine Reise unternommen hatte. War es Zuneigung, Freundschaft, Liebe? Keiner der über Leben und Werk Johann Wolfgang von Goethes recht gut informierten Literaturwissenschaftler vermag wohl das Verhältnis eindeutig zu werten, das zwischen dem jungen Dichter und der Oberstallmeisterin Freifrau Charlotte Ernestine Albertine von Stein, Herrin auf Schloß Kochberg, bestanden hat. Etwa 1500 Briefe schrieb der damals gerade 28jährige Goethe an die um sieben Jahre ältere Vertraute. Unzählige Male ist er die 25 km lange Strecke von Weimar nach Kochberg gewandert oder hoch zu Roß galoppiert. Das Datum seines ersten Besuchs, »den 6. Dec. 75«, notierte er mit Tinte auf die hölzerne Schreibplatte eines Sekretärs. Heute gilt das solcherart von Dichterhand verzierte Möbelstück als bestauntes Schauobjekt in den stilvoll rekonstruierten Räumen eines der schönsten Goethe-Wallfahrtsorte der Nationalen Forschungs- und Gedenkstätten der klassischen deutschen Literatur Weimar. Müßige Frage, was ohne die Beziehung des Dichters zu Schloß Kochberg und seiner Herrin aus der vom Zahn der Zeit arg angefressenen Wasserburg geworden wäre. Goethe sei Dank bemühten sich zahlreiche Fachhandwerker und Restauratoren sieben Jahre lang (1968–1975) um eine möglichst detailgetreue Wiederherstellung des architektonischen Thüringer Kleinods. Ebenso aufwendig war die Rekonstruktion des sogenannten Liebhabertheaters, das Charlottes ältester Sohn Karl um 1800 hatte errichten lassen. Heutige Künstler schufen eigens dafür neue Tapeten, die dem ursprünglichen Wandschmuck im Geschmack des ausgehenden 18. Jahrhunderts nachempfunden sind. Auf der nur 28 m² großen Bühne spielen und musizieren regelmäßig namhafte Ensembles. Solche Kammer-

Vorangehende Seiten: Blick auf die Burg Hohnstein, Krs. Sebnitz (jetzt Jugendherberge und Gedenkstätte für die Opfer des faschistischen Konzentrationslagers) Schloß Friedenstein in Gotha

Oben: Burg Denstedt, Krs. Weimar
Rechts: Restaurierungsarbeiten am Großkochberger Schloß, Krs. Rudolstadt; der schöne Renaissancebau ist heute eine vielbesuchte Goethe-Gedenkstätte

spiele oder solistische Auftritte unterstützen das Anliegen ihrer Veranstalter, den Besuchern Schloß Kochberg nicht nur als baugeschichtlich interessantes Museum vorzuführen, sondern es gleichzeitig als eine Stätte der Besinnlichkeit und als einen Ort lebendiger Auseinandersetzung mit dem klassischen deutschen Kulturerbe zu nutzen.

Schloß Kochberg, von Weimar oder Rudolstadt mit dem Omnibus oder PKW bequem zu erreichen, empfängt jährlich etwa 90000 Gäste. Burgen und Schlösser, die vor allem in den südlichen Bezirken der DDR erhalten geblieben sind, gelten bei den Touristen als besonders sehenswert. Zwischen der Wartburg hoch über Eisenach im Westen unseres Landes und der als Jugendherberge genutzten Burg Hohnstein in der Sächsischen Schweiz können rund dreihundert kulturgeschichtlich mehr oder weniger wertvolle einstige Herrensitze besichtigt werden. In vielen Burgen und Schlössern sind Regionalmuseen oder wertvolle Sammlungen untergebracht, andere beherbergen Bibliotheken, sind in kulturelle Zentren verwandelt worden oder dienen als Ferienheime, wie z. B. das Schloß Stolberg im Harz, in dem der FDGB vorwiegend kinderreichen Familien angenehme Urlaubstage ermöglicht.

Linke Seite: Barockschloß Rammenau bei Bischofswerda (jetzt Fichte-Gedenkstätte) · Wasserburg Heldrungen, Krs. Artern (jetzt Heimatmuseum mit Thomas-Müntzer-Gedenkstätte)

Schutz vor Feinden auf der Höhe

Die spätmittelalterlichen Burgen, deren trutzige Mauern, tiefe Wallgräben und verwinkelte Innenhöfe wir heute bewundern, sind ebenso wie die meist noch später erbauten Prunkschlösser Höhepunkte einer baugeschichtlichen Epoche, die bereits in ur- und frühgeschichtlicher Zeit begonnen hat. Gerade in Thüringen sind Fragmente solcher mehr als tausend Jahre alten Wehrbauten und Wallanlagen erhalten geblieben. Archäologen und Siedlungsforscher des Museums für Ur- und Frühgeschichte Weimar haben allein im Gebiet des heutigen Bezirkes Erfurt über tausend einst befestigte Plätze,

Renaissanceschloß Bernburg (jetzt Kreismuseum)
Oben: Burg Falkenstein, Krs. Hettstedt (jetzt Staatliches Museum, u. a. zur Jagdgeschichte)

die vor dem Jahre 1300 angelegt worden sind, erfaßt, kartographiert und zum Teil mit Unterstützung ehrenamtlich tätiger Bodendenkmalpfleger sogar rekonstruiert.

Erste burgenähnliche Befestigungen im Thüringer Raum werden von den Fachleuten auf die jüngere Steinzeit datiert. In jedem Falle waren diese Siedlungen wegen der guten Verteidigungsmöglichkeiten auf Bergeshöhen angelegt, so z. B. auf der »Halben Gans« bei Marolterode, Kreis Mühlhausen, oder auf dem Riechheimer Berg bei Erfurt. Großräumige Wallburgen entstanden später in der Bronzezeit und in der Eisenzeit an ebensolchen für Feinde schwer zugänglichen Stellen. Sie waren zusätzlich zu ihrem natürlichen Schutz durch die Steilhänge von tiefen Gräben und hohen Erdwällen umgeben. Dorthin zogen sich ganze Bevölkerungsgruppen bei Gefahr zurück. Mit der Verbesserung der Waffentechnik und der Zunahme kriegerischer Auseinandersetzungen zwischen den adligen Grundherren entstanden immer fester gefügte Wohnsitze mit perfekteren Verteidigungssystemen. Fronbauern und leibeigene Knechte der Herrscher mußten für deren Schutz schuften. Ohne technische Hilfsmittel sind tonnenschwere Steinquader auf steile Bergeshöhen transportiert und dort zu Mauern oder unbezwingbaren Bastionen aufgetürmt worden. Vor allem die festungsartigen Burganlagen des späten Mittelalters, die bis heute vielfach unverändert erhalten geblieben sind, nötigen Achtung ab vor den Menschen, die sie erbauen mußten.

Neue Burg nach einem Mord

Die im Ostharz gelegene Burg Falkenstein verdankt ihre Entstehung (1120–1180) der Sage nach einem Mordfall. Egeno von Konradsburg, Sproß eines einflußreichen Grafengeschlechts des Nordharzgebietes, hatte im Streit den Grafen von Ballenstedt erschlagen. Der Stammsitz des Mörders soll daraufhin als Sühne in ein Benediktinerkloster verwandelt worden sein, und Burchard, Egenos unbescholtener Sohn, zog sich in die unwirtlichen Harzberge zurück, wo er von seinen Leibeigenen die neue Burg Falkenstein errichten ließ. In den vergangenen 800 Jahren ist vieles um-, an- und ausgebaut worden, aber glücklicherweise hat sich das Gesamtbild des mittelalterlichen Bauwerkes nicht wesentlich verändert. 134 m hoch über dem malerischen Selketal gelegen, gehört die Burg zu den am besten erhaltenen ehemaligen Adelssitzen aus der Zeit des Feudalismus auf dem Gebiet der DDR. In die Geschichte eingegangen ist die Burg Falkenstein – sie konnte wegen ihrer exponierten Lage übrigens niemals von Feinden erobert werden – durch den Ritter Eike von Repgow, der dort Teile des ersten deutschen Rechtsbuches, des »Sachsenspiegels«, verfaßte. Heute vermittelt die Burg als Staatliches Museum mit einer Vielzahl wertvoller Möbel, Waffen und Bilder einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung vom Feudalismus bis zur Gegenwart. Eine besondere Abteilung ist dem Jagdwesen gewidmet. Außerdem werden Tiere und Pflanzen des Landschaftsschutzgebietes »Selketal« vorgestellt.

Ein Hund als Bauopfer

Das Schloß, auf einem von Wäldern umgebenen wehrhaften Platz im oberen Saaletal gelegen und 1365 erstmals urkundlich erwähnt, heißt Burgk, ebenso wie die wenigen Häuschen, die es umgeben, als Gemeinde Burgk zum Kreis Schleiz gehören. Schloß Burgk, seit 1952 Staatliches Museum, ist nicht nur wegen seiner landschaftlich reizvollen Lage ein beliebtes Ausflugsziel. Der Bau selbst gilt als anschauliches Beispiel für verschiedene Architekturepochen von der Gotik bis zum Barock. Neben der 1743 von Gottfried Silbermann erbauten Orgel, auf der heute noch Konzerte stattfinden, gilt als kuriose Sehenswürdigkeit dieses Schlosses ein versteinerter Hund. Das arme Tier ist, so wird vermutet, im Mittelalter als Bauopfer zum Schutz vor bösen Geistern lebend in einem Torbogen eingemauert worden.

Burg Schönfels, Krs. Zwickau (jetzt Jugendherberge und Wohnhaus)
Barockschloß Molsdorf bei Erfurt (jetzt kulturelles Zentrum mit gepflegter Gaststätte)

Wappen am Kaisersaal des Barockschlosses Schwarzburg bei Rudolstadt
Oben: Schloß Bertholdsburg in Schleusingen (jetzt Heimatmuseum)

Burgwappen von Schönfels (oben) und Glasfenster in der Burg Falkenstein
Rechts: Renaissanceschloß Wilhelmsburg in Schmalkalden (jetzt Kreis-Heimatmuseum)

Sein versteinerter Körper, 1739 bei Abbrucharbeiten entdeckt, wird seitdem als furchteinflößende Attraktion keinem Besucher vorenthalten.

Kulinarisches im einstigen Lustschloß

Mit einem versteinerten Hund kann ein anderes Thüringer Schloß, das von Molsdorf bei Erfurt, nicht aufwarten. Dafür gibt es dort im Erdgeschoß ein HO-Restaurant, dessen kulinarische Spezialitäten weithin gerühmt werden. Aber auch der Rundgang durch das im Obergeschoß etablierte Museum ist lohnenswert. Einst war Schloß Molsdorf ein adliges Freudenhaus, reich an verbürgten oder erfundenen delikaten Geschichtchen. Noch heute kann man neben Kunst und Kitsch aus feudalistischer Zeit verschwiegene Séparées, tapetenbespannte Gemächer mit Geheimtüren und ein amazonengeschmücktes Deckengemälde bewundern, das, heruntergelassen, einst zur reich dekorierten Festtafel umfunktioniert werden konnte. Dort ließ vor mehr als zweihundert Jahren ein geadelter Gothaer Junggeselle namens Gustav Adolf Gotter drei Jahrzehnte lang »die Puppen tanzen«. Der Abenteurer und Salonlöwe war zwar von Geburt nicht »blaublütig«, doch er verstand es geschickt, als bürgerlicher Emporkömmling in einer Epoche uneingeschränkter Adelsherrschaft Karriere an mehreren europäischen Fürstenhöfen zu machen. Glück im Spiel und in der Liebe öffneten ihm viele Türen. Er handelte und betrog, intrigierte und verschwendete. Doch schon als 44jähriger zog er sich 1736 von den anstrengenden Geschäften eines preußischen Gesandten zurück, kaufte das Wasserschloß Molsdorf, ließ es im Stil der Zeit völlig umbauen und verpraßte dort seinen Reichtum. Der Prunksaal des Schlosses,

Vielbewundert: die prachtvolle Stuckdecke im Festsaal des Renaissanceschlosses Güstrow (jetzt kulturelles Zentrum und Kreis-Heimatmuseum)

in dem des Grafen Gotter rauschende Feste stattfanden, dient jetzt als Ort kultureller Freuden. Regelmäßig werden hier Kammerkonzerte veranstaltet, kleine Theaterstücke aufgeführt, oder es gastieren Sänger, Schriftsteller und Pantomimen.

Lohnende Entdeckungsreisen in die Vergangenheit

Burgen und Schlösser sind Denkmale unserer Geschichte, steinerne Sachzeugen, die es zu erhalten gilt, damit spätere Generationen sie gleichfalls nutzen können. Ein am 19. Juni 1975 beschlossenes »Denkmalpflegegesetz der DDR« regelt alle diesbezüglichen Aufgaben. Den Mitarbeitern des Instituts für Denkmalpflege obliegen bei der Erhaltung altehrwürdiger Bauten besondere Pflichten. Generalkonservator Prof. Dr. Ludwig Deiters hat das Anliegen seines mit Arbeitsstellen überall in der DDR vertretenen Instituts einmal so formuliert: »Das Institut für Denkmalpflege ist der zuständige Ratgeber für die örtlichen staatlichen Organe, und gleichzeitig ist es zur fachwissenschaftlichen Anleitung der denkmalpflegerischen Maßnahmen verpflichtet. Immer mehr werden wir in unserer Arbeit durch ehrenamtliche Helfer unterstützt. Der Kulturbund der DDR hat die Voraussetzungen dafür geschaffen, daß diese wichtige gesellschaftliche Mitwirkung noch weiter aktiviert wird. Kürzlich ist die Gesellschaft für Denkmalpflege im Kulturbund gegründet worden, und wir rechnen damit, daß sie bald über viele Freundeskreise und Interessengemeinschaften verfügen wird.«

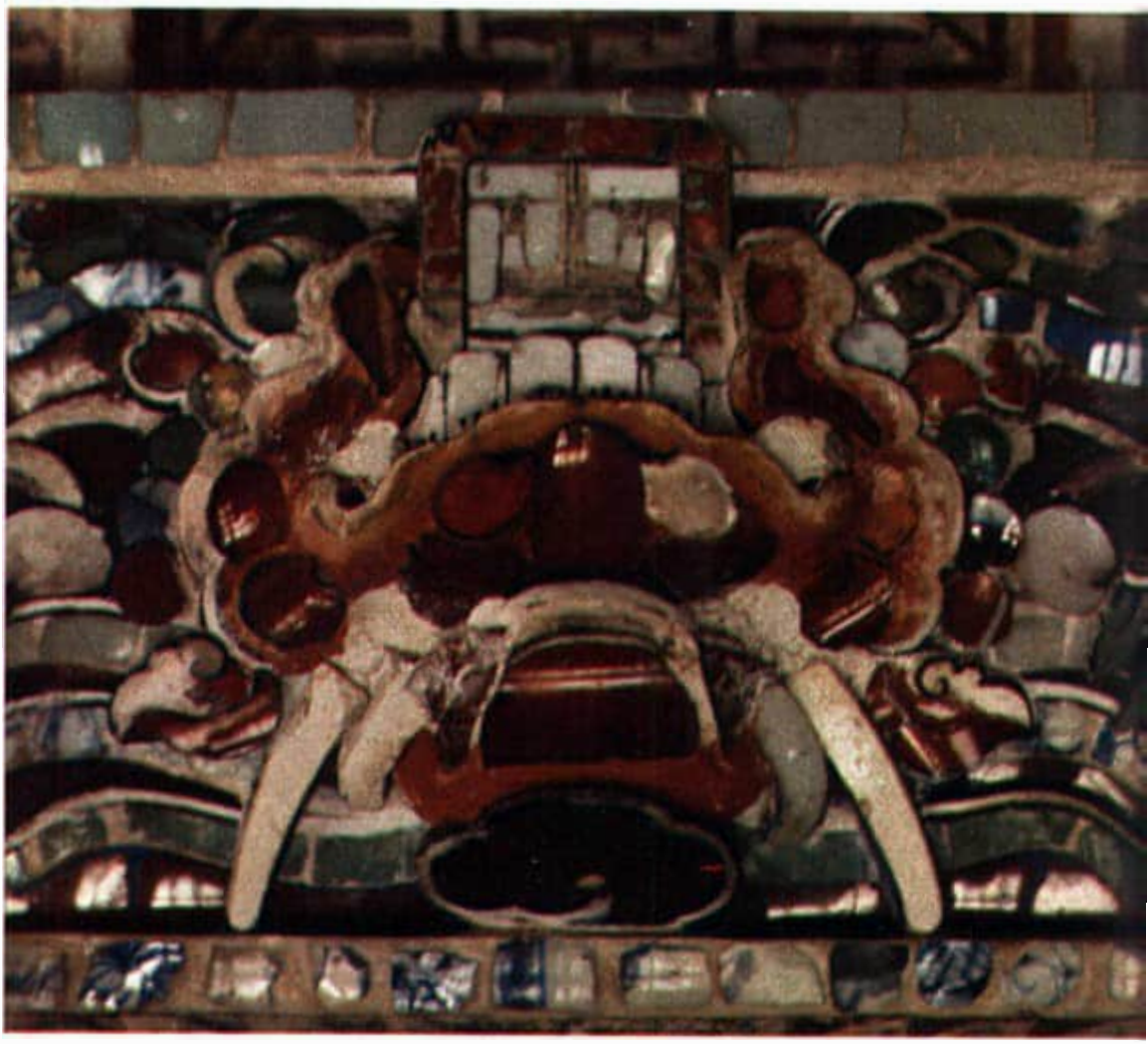
Tatsächlich hat die Zahl der ehrenamtlich tätigen Bürger, die bei der Bewahrung historischer Bausubstanz mit helfen, in den vergangenen Jahren ständig zugenommen. Bei vielen von ihnen stand am Beginn ihrer denkmalpflegerischen Tätigkeit oft der Besuch einer alten Burg oder eines geschichtlich interessanten Schlosses, das sie beeindruckt und zu weiteren Studien angeregt hat. Vielleicht werden junge Leser dieses Beitrags zu ähnlichen Aktivitäten inspiriert. Jede Burg, jedes Schloß birgt heute noch Geheimnisse. Ist es nicht reizvoll, solchen Geheimnissen auf die Spur zu kommen und dabei gleichzeitig etwas Nützliches für die Bewahrung kulturhistorisch interessanter Sachzeugen unserer Vergangenheit zu tun?

Verzierte Sitzlehne eines herzoglichen Sofas im Schloß Burgk bei Schleiz (jetzt Heimat- und Schloßmuseum mit einer Silbermann-Orgel in der Schloßkapelle)

Schätze der Weltkultur:

HUË

Jens Munk



Nach einem detaillierten langfristigen Plan sollen die kulturhistorisch wertvollen Bauwerke und Schätze der ehemaligen Kaiserstadt Huë der Nachwelt erhalten werden; im Auftrage der UNESCO unterstützen ausländische Experten die aufwendigen Restaurierungsarbeiten

Der Strom, an dessen Ufern die mittelvietnamesische Großstadt Huë liegt, trägt einen Namen, der Wohlgerüche assoziiert: Song Huong – Parfümfluß. Tatsächlich hat der oftmals betäubende Duft seinen Ursprung jedoch nicht in den lehmbraunen Fluten, sondern wird vielmehr von lauen tropischen Winden aus den vielen baumbestandenen Parks herübergetragen, wo immer zahllose Blumen blühen. Während der Sommermonate entfalten sich dort auch die Kelche des Lotos millionenfach. Huë kann sich rühmen, eine große Gartensiedlung zu sein. Nirgends ragen qualmende Schornsteine in den blauen Himmel, denn Industriebetriebe gibt es nur wenige. Auch die Wohnhäuser sind nicht so eng ineinander verschachtelt wie anderswo in Vietnam. Das Klima ist zu allen Jahreszeiten erträglich. Vom nahen Meer weht stets eine angenehme Brise, und die Hügelkette des Truong-Son-Gebirges schirmt die Stadt vor allzu heftigen Monsunregen ab. In Huë, so behaupten Kenner, sei Vietnam am vietnamesischsten.

Fabeltier als Endpunkt einer Treppe, die zur Kaiserbegräbnisstätte führt

Augenzeugenbericht eines britischen Journalisten, veröffentlicht im »Observer« Ende Februar 1968: »Ganz gleich, welche militärischen Ausdrücke man anwendet, um die Sache zu verschleiern, an Huë ist ein Mord verübt worden. Früher hatte ich immer bei einer ziemlich armen vietnamesischen Familie gewohnt, die in einem altmodischen langgezogenen Gebäude am Nordufer des Parfümflusses lebt. Die ganze Straße ist ein schwarzes Schlachtfeld ausgebrannter Häuser. Den Markt und die Teestuben in der Straße am Fluß gibt es nicht mehr. Die Amerikaner hatten große Bomben – von 750 und 500 Pfund – auf Mauern abgeworfen, die sie für die Mauern der Zitadelle hielten. Die Verwüstungen, die sie angerichtet haben, waren noch fürchterlicher als in anderen Teilen der schrecklich verwüsteten Stadt. Sie fielen auf ein Wohnviertel, in dem sich dicht gedrängt viele Familien befanden.«

Ein anderer Korrespondent berichtete am 21. März 1968 im Westberliner »Tagesspiegel«: »In einem Hof auf der Straße nach Huë zimmern fünf kleine Jungen an großen Särgen und blicken nur flüchtig auf zu dem Konvoi schwerbewaffneter Amerikaner, der vorbeirollt in diese Stadt, die vier Wochen lang Schlachtfeld war und einen furchtbaren Preis bezahlt hat. 115000 von 160000 Einwohnern obdachlos . . ., Tausende im Hagel der Granaten und Bomben umgekommen, mit dem die Stadt zurückerobert wurde – dreitausend, dreitausendsiebenhundert, viertausend, niemand weiß es genau !«

1968 wurde die friedliche Stille am Parfümfluß nicht zum erstenmal von Bombendetonationen gestört. Die Geschichte der einstigen Hauptstadt Vietnams, die bis 1945 die Residenz des Kaisers beherbergte, ist reich an kriegerischen Ereignissen. Huës Einwohner haben bis zum Sieg der Befreiungsstreitkräfte 1975, als nach drei Jahrzehnten endlich wieder der

Frieden im ganzen Land einzog, viel Schweres durchleiden müssen. Kaum eine andere vietnamesische Großstadt ist so umkämpft worden wie Huë. Langsam beginnen aber auch dort die Wunden des Krieges zu vernarben. Doch sie sind noch immer überall erkennbar.

Im einzigen notdürftig wieder hergerichteten Hotel, dem »Huong Giang« (»Am Duftfluß«), nimmt ein pastellfarbenes Panoramabild die ganze Breitseite des Restaurants ein. Dargestellt werden darauf die Baudenkmäler Huës, Pagoden und Paläste der früheren Herrscher, der Parfümfluß, die sanft ansteigenden Hänge des Berglandes, der grüne Kranz von Gärten und Parks, der die Stadt umschließt. Im Mittelpunkt des Bildes, unübersehbar, eine rote Fahne. Sie ist erst 1975 in das Kunstwerk eingefügt worden, genau an der Stelle, wo die Soldaten der Befreiungsstreitkräfte damals das Siegeszeichen hißten: auf dem Antennenmast der Zitadelle.

Französische Ingenieure entwarfen die Pläne für den Bau der trutzigen Festung und ververwirklichten sie 1802 im Auftrag des Kaisers Gia Long (1802–1820). Dieser Monarch einte Vietnam nach mehr als zweihundertjährigem Kampf, brachte seine Familiendynastie an die Spitze des Staates und verlegte alle Regierungsämter von Hanoi in das Zentrum des neuen Reiches. Huë, zuvor eine unbedeutende Ansiedlung, wurde zur Hauptstadt.

Die Zitadelle, Bastion der vietnamesischen Kaiser bis 1945, danach Stützpunkt der französischen Kolonialtruppen, der US-Marines und der Saigoner Armee, ist jetzt ohne nennenswerte militärische Besatzung. Die dicken Ziegelmauern sind an vielen Stellen von Einschüssen deformiert und rauchgeschwärzt. Auf der großen Wiese vor dem Festungsbauwerk weiden Kühe, und junge Männer vertreiben sich die Zeit mit einem Fußballspiel. Gegenüber befinden sich auf einer Fläche von 38,5 ha die Gebäude des Kaiserpalastes, gewissermaßen als friedlicher Gegenpol zur waffenstarrenden Zitadelle; sie wurden von 1802 bis 1804 errichtet.

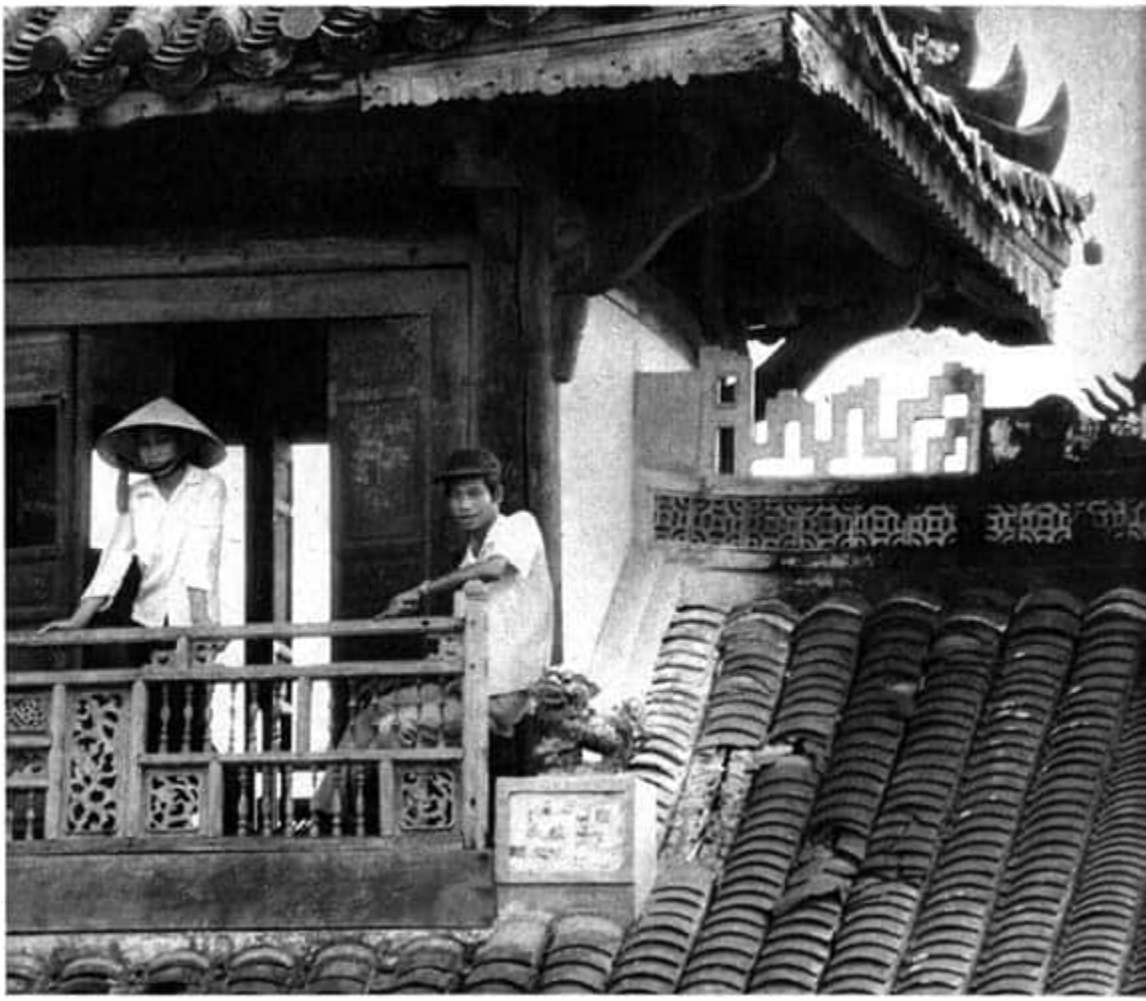
Die 2480 m lange Mauer, die das ehemals für gewöhnliche Sterbliche verbotene Gelände abschloß, existiert nur noch an wenigen Stellen. Wer jetzt durch das im Süden gelegene

Im Garten des kaiserlichen Sommerpalastes von Huë

Geisterfiguren und steinerne Elefanten bewachen die im 19. Jh. angelegte Totenstadt, in der sechs annamitische Herrscher ihre letzte Ruhestätte gefunden haben

Der Kaiserpalast von Huë, in dem der letzte vietnamesische Kaiser Bao Dai am 30. August 1945 abdankte (rechte Seite oben ein Detail des Dachschmuckes)

Kaiser Tu Duc ließ sich noch zu Lebzeiten Anfang unseres Jh. etwa 10 km außerhalb von Huë eine neue Stadt mit einem prächtigen Grabmal errichten; die im Dschungel erbauten Paläste, Landhäuser, Pagoden und Lotosseen nehmen eine fünfmal größere Fläche ein als der eigentliche Kaiserpalast (s. auch nächste Seite)



Mittagstor auf einen der Vorhöfe des Palastes tritt, muß sich mit viel Phantasie die einst dort allgegenwärtige Pracht des Gebäudeschmucks vorzustellen versuchen. Der Krieg hat das architektonisch wertvolle Bauensemble sehr in Mitleidenschaft gezogen und zum Teil völlig zerstört. Obwohl das Revolutionäre Volkskomitee der Provinz Binh Tri Tien sofort nach der Befreiung von Huë im März 1975 Sicherungsmaßnahmen veranlaßte, haben der Monsunregen und fortwährender Termitenbefall weitere Schäden angerichtet. Doch inzwischen ist ein detaillierter Plan zur Rettung der kulturhistorisch bedeutenden Gebäude des Kaiserpalastes, der Zitadelle und der außerhalb von Huë gelegenen Kaisergräber wirksam geworden. Nach einer mit der vietnamesischen Regierung abgestimmten langfristigen Konzeption unterstützen ausländische Experten im Auftrag der UNESCO die Restaurierungsarbeiten. Für die erste Phase von 1981 bis 1986 sind vier Millionen Dollar dafür bereitgestellt worden. Der Generaldirektor der UNESCO hat alle Mitgliedsländer der Weltorganisation aufgefordert, sich an der Wiederherstellung des historischen Huë zu beteiligen.

Oben: Die zerstörten Verzierungen, die glasierten Dachziegel und die kostbare Innenausstattung des Kaiserpalastes werden von geschickten vietnamesischen Restauratoren erneuert bzw. ergänzt

Der 1844 entstandene, 21 m hohe, in sieben Etagen gegliederte Turm der seit 1601 bestehenden buddhistischen Pagode Linh Mu

Klaus Wetzel

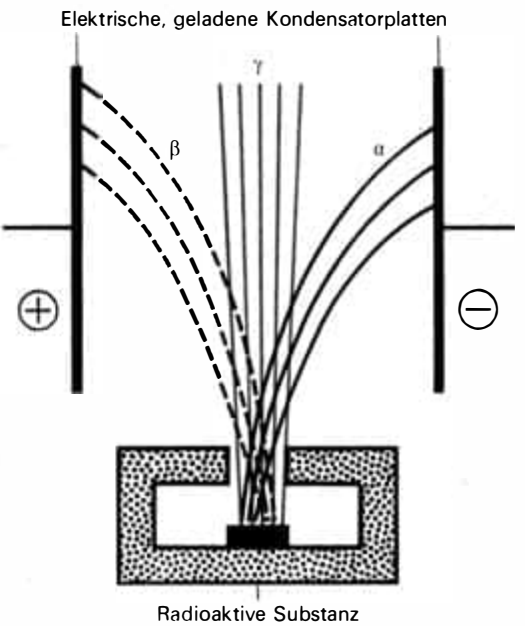
ISOTOPE

in Forschung und Praxis

Ist Napoleon, wie seine Zeitgenossen glaubten, eines natürlichen Todes oder an einer Arsenvergiftung gestorben? Ist dieses oder jenes Rembrandt zugeschriebene Bild wirklich von Rembrandt gemalt worden? Aus welcher Zeit stammt dieser oder jener archäologische Fund? Wann, aus welchem Material und unter welchen Bedingungen ist dieses oder jenes Gestein entstanden? Wie alt ist die Erde? Nach welchen Mechanismen laufen jene komplizierten Vorgänge ab, die der lebende Organismus in seinem Stoffwechsel vollzieht oder mit deren Hilfe Menschen, Tiere und Pflanzen ihre Erbinformation auf ihre Nachkommen übertragen? Wie kann man den Aschegehalt von Rohbraunkohle auf einem bewegten Transportband kontinuierlich und berührungslos messen? Antwort auf all diese und viele andere Fragen gibt die Isotopen- und Strahlentechnik, von deren Wesen und deren Ergebnissen hier die Rede sein soll.

Was sind Isotope?

1896 entdeckte der französische Physiker A. A. Becquerel, daß Uran enthaltende Stoffe eine Strahlung aussenden, die undurchsichtige Stoffe durchdringt und Photoplatten ebenso schwärzt wie das Licht. Es zeigte sich, daß die neue Strahlung nicht einheitlich ist: Sie enthält eine (im elektrischen Feld nicht ablenkbare) Komponente hohen Durchdringungsvermögens (γ-Strahlung); diese besteht aus elektromagnetischen Wellen, deren Länge noch unter derjenigen der Röntgenstrahlung liegt. Sie enthält zweitens eine (sich im elektrischen Feld zum Pluspol wendende) Komponente mittleren Durchdringungsvermögens (β-Strahlung), die aus mit hoher Geschwindigkeit fliegenden Elektronen besteht. Sie enthält drittens eine (sich im elektrischen Feld zum



Verhalten der α-, β- und γ-Strahlung im elektrischen Feld

Minuspol wendende) Komponente geringen Durchdringungsvermögens (α-Strahlung), die aus doppelt positiv geladenen, mit hoher Geschwindigkeit fliegenden Kernen des Heliumatoms besteht (s. Abb. S. 113). Dank ihrer hohen Energie sind α-, β- und γ-Strahlen in der Lage, Elektronen aus Atomen und Molekülen herauszuschlagen und so in den Stoffen, in die sie eindringen, positive und negative Ladungsträger (Ionen und Elektronen) zu erzeugen. Die Kernstrahlung hat also ionisierende Wirkung und wird deshalb auch oft ionisierende Strahlung genannt.

In den Jahren nach der Entdeckung Becquerels setzte eine intensive Erforschung dieser merkwürdigen, von keinem unserer Sinnesorgane wahrnehmbaren Strahlung ein, die mit so klangvollen Namen wie Marie und Pierre Curie und Ernest Rutherford verbunden ist. Im Ergebnis dieser Untersuchungen entstand folgendes Bild: Die Atomkerne bestehen aus positiv geladenen Protonen und elektrisch neutralen Neutronen ungefähr gleicher Masse. Die (positive) elektrische Ladung der Protonen im Atomkern wird durch die (negative) elektrische Ladung der den Atomkern umgebenden Elektronen neutralisiert: Protonenzahl im Atomkern und Elektronenzahl in der Atomhülle stimmen miteinander überein. Die chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften werden von der Zahl der Elektronen in der Atomhülle geprägt; die Protonenzahl im Atomkern, die sogenannte Kernladungszahl, legt deshalb auch die Stellung des Atoms im Periodensystem der chemischen Elemente fest. Über die Zahl der Neutronen im Atomkern ist damit noch nicht verfügt. Sie liegt bei leichten Atomen in der Nähe der Kernladungszahl; bei schwereren Elementen ist die Neutronenzahl erheblich größer als die Kernladungszahl.

Sehen wir uns die Sache am Beispiel des Elements Kohlenstoff (C) an: Aus seiner Stellung im Periodensystem (6. Platz hinter Wasserstoff, Helium, Lithium, Beryllium und Bor) ergibt sich, daß seine Atomkerne sechs Protonen enthalten, deren Ladung von den sechs Elektronen der Atomhülle neutralisiert wird (vgl. Tabelle unten). Die Zahl der Neutronen im Atomkern kann Werte von 3 bis 10 annehmen. So gibt es acht Atomarten, deren Kerne sechs Protonen enthalten und die deshalb auf einen und denselben Platz im Periodensystem gehören. »Gleicher Platz« aber heißt auf Griechisch »isos topos«. Man sagt deshalb auch: Das Element Kohlenstoff habe acht Isotope mit drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun bzw. zehn Neutronen im Atomkern bzw. mit der Massenzahl 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 bzw. 16 (vgl. Tabelle). Nur zwei von diesen acht Isotopen des Kohlenstoffs sind stabil: ^{12}C und ^{13}C. In seinen natürlichen Vorkommen tritt uns der Kohlenstoff deshalb als Gemisch dieser beiden stabilen Isotope entgegen, und zwar in nahezu konstanter Zusammensetzung: etwa 99 % ^{12}C und 1 % ^{13}C. Alle anderen Isotope des Kohlenstoffs sind radioaktiv; sie wandeln sich unter Aussendung ionisierender Strahlung (schnell fliegende Elektronen = β^--Strahlung bzw. schnell fliegende Positronen = β^+-Strahlung mit bzw. ohne γ-Strahlung) in andere chemische Elemente (Stickstoff bzw. Bor) um. Diese Umwandlung, radioaktiver Zerfall genannt, vollzieht sich nach einem ehernen Zeitgesetz: Nach einer ganz bestimmten Zeit,

	^{9}C	^{10}C	^{11}C	^{12}C	^{13}C	^{14}C	^{15}C	^{16}C
Protonenzahl P	6	6	6	6	6	6	6	6
Neutronenzahl N	3	4	5	6	7	8	9	10
Zahl der Hüllenelektronen	6	6	6	6	6	6	6	6
Massenzahl M = P + N	9	10	11	12	13	14	15	16
relative Häufigkeit	–	–	–	98,893 Atom-%	1,107 Atom-%	–	–	–
Art des radioaktiven Zerfalls	β^+	β^+	β^+	–	–	β^-	β^-	β^-
Halbwertzeit	127 ms	19,3 ms	20,3 m	–	–	5730 a	2,25 s	0,74 s

Die Isotope des Kohlenstoffs

Anlage des Zentralinstituts für Isotopen- und Strahlenforschung der AdW zur Gewinnung des stabilen Isotops Stickstoff-15

der sogenannten Halbwertzeit, ist die Hälfte des jeweiligen Vorrats zerfallen. Aus der Tabelle auf S. 114 geht hervor, daß die Halbwertzeiten der radioaktiven Isotope des Kohlenstoffs ^{9}C, ^{10}C, ^{11}C, ^{15}C und ^{16}C nur Sekunden bzw. Minuten betragen; lediglich ^{14}C hat eine lange Halbwertzeit (5730 Jahre).

In der Natur kommen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nur stabile Isotope sowie radioaktive Isotope mit Halbwertzeiten von mindestens einigen hundert Millionen Jahren vor. In der Natur vorkommende radioaktive Isotope kürzerer Halbwertzeit verdanken ihre Existenz bestimmten, von der kosmischen Strahlung ausgelösten Kernreaktionen. So entsteht bei der Einwirkung kosmischer Neutronen auf atmosphärischen Stickstoff das schon erwähnte ^{14}C:

$$^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}p.$$

(Links oben steht die Massenzahl, links unten die Kernladungszahl; n bedeutet Neutron, p steht für Proton.)

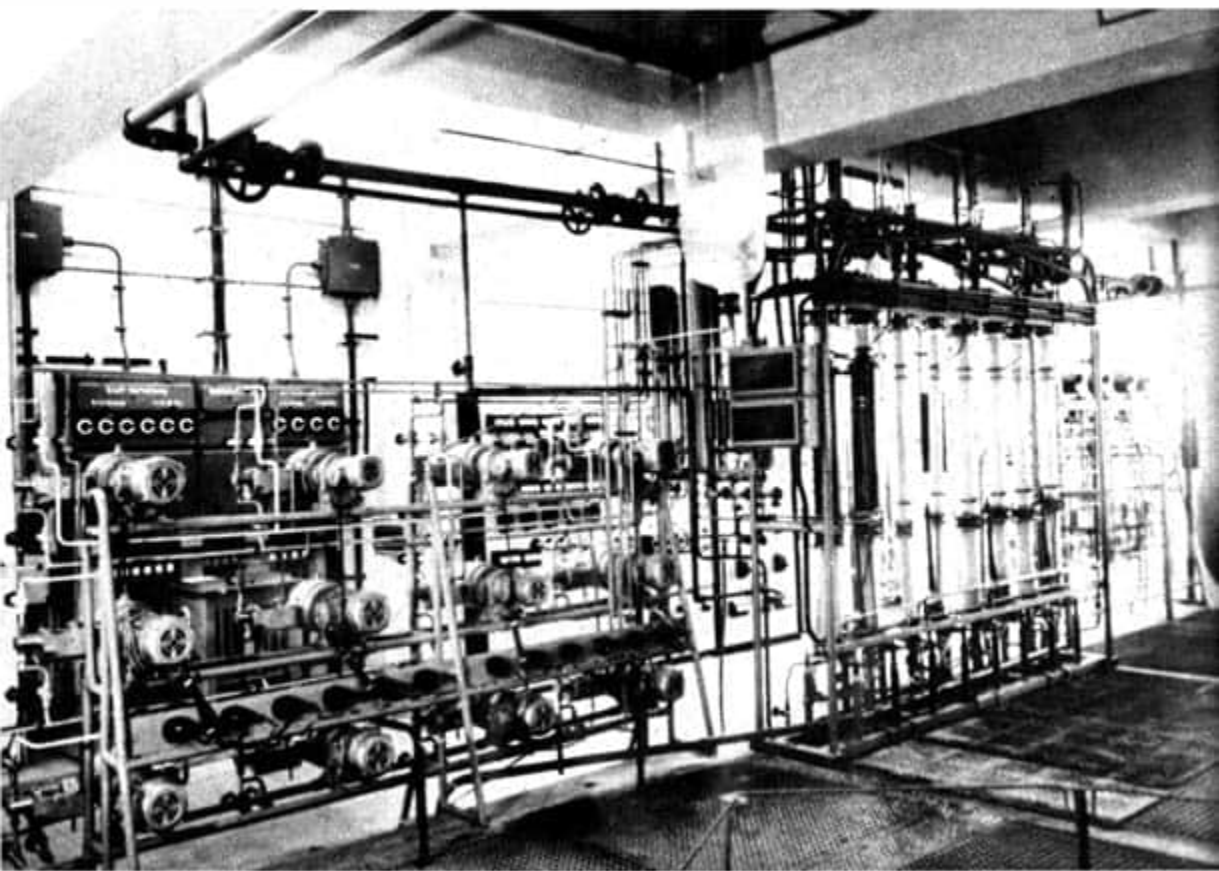
Die Physiker haben längst gelernt, solche Kernreaktionen im Laboratorium auszulösen und somit radioaktive Isotope künstlich herzustellen. Meist bedient man sich dabei der Neutronen, die bei der Kernspaltung im Atomkernreaktor freigesetzt werden. So läßt sich das bekannte Kobalt-60 durch Bestrahlung von natürlichem Kobalt im Kernreaktor herstellen. Dabei erleidet das stabile Isotop ^{59}Co folgende Kernreaktion:

$$^{59}_{27}Co + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{60}_{27}Co + {}^{0}_{0}\gamma.$$

Stabile Isotope gewinnt man, indem man die Isotope eines chemischen Elements voneinander trennt. So hat verflüssigtes Kohlenmonoxid-^{13}C einen etwas höheren Dampfdruck als Kohlenmonoxid-^{12}C. Die beiden isotopen Moleküle lassen sich also durch Destillation voneinander trennen.

Was sind Tracer?

Die Existenz der Isotope versetzt uns in die Lage, Atome und Moleküle zu markieren und auf ihrem Wege bei allen möglichen Vorgängen zu verfolgen. Diese Markierungs- oder Tracertechnik (englisch: to trace = aufspüren) mit radioaktiven und stabilen Isotopen hat sich zu einem überaus wirkungsvollen Mittel der For-



schung wie der Praxis entwickelt. Der Tracertechnik verdanken wir jene tiefen Einsichten in den biologischen Stoffwechsel und in die Mechanismen der Vererbung, von denen anfangs die Rede war. So läßt sich durch Verabreichung von Aminosäuren, die mit dem stabilen Isotop Stickstoff-15 markiert sind, die Stoffwechsellage eines frisch Operierten rasch ermitteln, deren Kenntnis Voraussetzung für eine optimale Ernährung solcher Patienten ist. Auch bei der Diagnostik von Erkrankungen der Schilddrüse, der Leber und anderer Organe spielt die Tracertechnik eine eminente Rolle. Radioaktive Tracer erlauben uns aber auch, Informationen über die im Innern technischer Anlagen ablaufenden Prozesse zu gewinnen, auf deren Grundlage die günstigsten Betriebsbedingungen ermittelt werden bzw. Lehren für die Konstruktion künftiger Anlagen gezogen werden können. Die Tracertechnik ist also auch ein wichtiges Mittel der Intensivierung technischer Prozesse. Ihre Anwendung hat eine kaum noch überschaubare Breite erlangt. Das Verhältnis des Forschungsaufwandes zum ökonomischen Nutzen liegt im Durchschnitt bei 1:5 bis 1:10, erreicht aber in günstigen Fällen auch Werte von 1:100 und mehr.

Der vom Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung entwickelte und gebaute Stickstoff-15-Analysator NOI-6

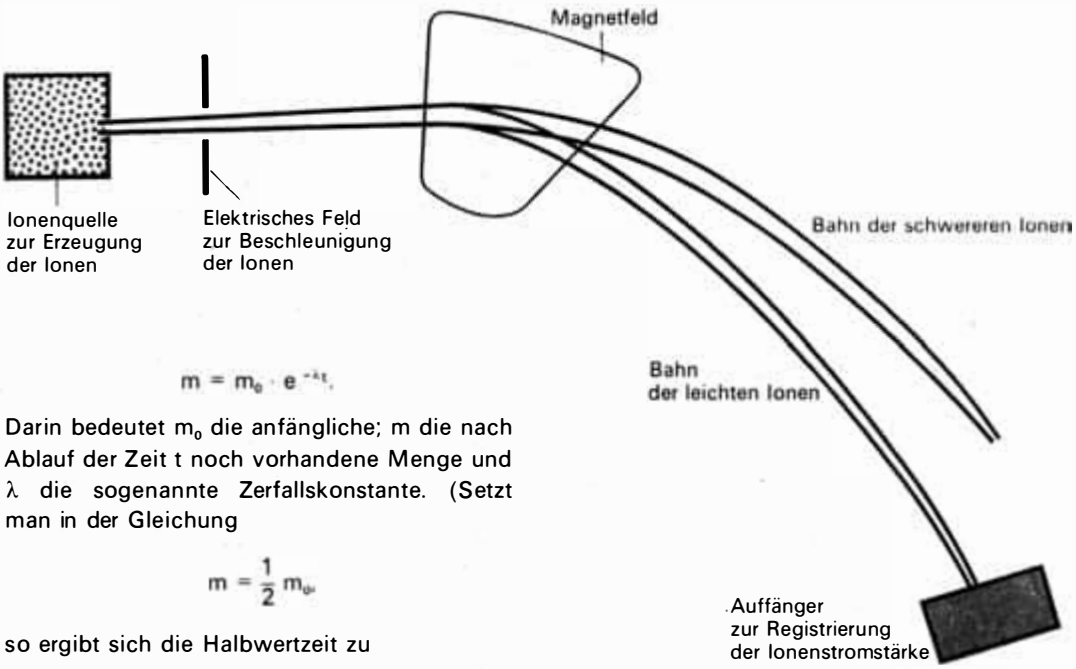
Wie weist man Isotope nach?

Die von den radioaktiven Isotopen ausgesandte Strahlung läßt sich dank ihrer ionisierenden Wirkung mit einfachen Mitteln und mit höchster Empfindlichkeit nachweisen. Im Prinzip kann der Zerfall eines einzigen Atoms anhand der emittierten Strahlung (mit Hilfe von Ionisationskammern, Zählrohren oder Halbleiterdetektoren unter Ausnutzung der ionisierenden Wirkung der Kernstrahlung oder einfach mittels photographischer Emulsionen) nachgewiesen werden. Diesen Eigenschaften verdankt die Tracertechnik mit radioaktiven Isotopen ihre Attraktivität und ihre weite Verbreitung. So ist es durch Bestrahlung mit Neutronen und anschließender Identifizierung der gebildeten radioaktiven Isotope anhand der emittierten Strahlung (Neutronen-Aktivierungsanalyse) tatsächlich gelungen, in den sterblichen Überresten Napoleons Arsen nachzuweisen und somit die Todesursache aufzuklären.

Der Nachweis stabiler Isotope gestaltet sich etwas schwieriger. Man bedient sich hier meist der Massenspektrometrie, bei der die Tatsache ausgenutzt wird, daß die Ionen der leichten Isotope in einem Magnetfeld (wegen ihrer geringen Trägheit) stärker abgelenkt werden als die Ionen der schwereren Isotope (s. Abb. S. 117). Einfach, wenn auch nicht so vielseitig einsetzbar wie die Massenspektrometrie sind die Emissionsspektrometrie und die Laserspektroskopie, bei der Unterschiede in den Spektren isotoper Moleküle für die Analyse stabiler Isotope ausgenutzt werden (s. Abb. links).

Was sind radioaktive Uhren?

Die Tatsache, daß sich für jedes radioaktive Isotop eine bestimmte Zeit, eben die Halbwertzeit, angeben läßt, nach deren Ablauf die Hälfte eines beliebig großen Vorrats zerfällt, also in ein anderes Element (Tochterelement) umgewandelt ist, kann in folgende mathematische Form gebracht werden:



Prinzip der massenspektrometrischen Isotopenanalyse

$$m = m_0 \cdot e^{-\lambda t}.$$

Darin bedeutet m_0 die anfängliche; m die nach Ablauf der Zeit t noch vorhandene Menge und λ die sogenannte Zerfallskonstante. (Setzt man in der Gleichung

$$m = \frac{1}{2} m_0$$

so ergibt sich die Halbwertzeit zu

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda}.)$$

Aus diesem ehernen Zeitgesetz des radioaktiven Zerfalls ergibt sich die Möglichkeit der Altersbestimmung. Man ermittelt die anfängliche Menge eines radioaktiven Isotops (^{238}U, ^{235}U, ^{232}Th, ^{40}K, ^{87}Rb, ^{147}Sm oder ^{187}Re), die Menge des durch den radioaktiven Zerfall angehäuften Tochterisotops (^{206}Pb, ^{207}Pb, ^{208}Pb, ^{40}Ar, ^{87}Sr, ^{143}Nd bzw. ^{187}Os) und berechnet (bei Kenntnis der Zerfallskonstante λ) nach der Gleichung das Alter t. Dieses Radiogeochronologie genannte Verfahren hat sich zur verläßlichsten Methode der Datierung geologischer Ereignisse entwickelt, der wir sichere Kenntnisse über das Alter der Erde (4,75 Milliarden Jahre), über das Alter der Gesteine und über den zeitlichen Ablauf gebirgsbildender und anderer geologischer Prozesse verdanken, auf deren Grundlage eine wirksame Lagerstättenforschung betrieben werden kann.

Nach ähnlichen Prinzipien können auch archäologische Ereignisse datiert werden. Hier ist es vor allem das schon erwähnte ^{14}C, dessen radioaktiver Zerfall (vgl. Tabelle S. 114) als »Uhr« benutzt wird. Das Mengenverhältnis, in dem uns die Isotope der chemischen Elemente in ihren natürlichen Vorkommen (als Gesteine oder Minerale) als Bestandteile lebender Organismen oder in Form technischer Erzeugnisse entgegentreten, enthält aber über das Alter hinaus noch andere Informationen über die »Geschichte« solcher Vorkommen bzw. Erzeugnisse. Daher wissen wir heute nicht nur über das Alter der Gesteine, sondern auch über ihre Bildungstemperaturen und über das Material, aus dem sie entstanden sind, Bescheid. So ist es zu erklären, daß die Messung des Gehaltes an bestimmten Isotopen eine in vielen Fällen sichere Aussage darüber gestattet, ob ein Erzeugnis, etwa ein Genußmittel oder auch ein Kunstwerk, gefälscht ist oder nicht. (Ein durch Vergärung von Wein oder Getreide erzeugter Alkohol enthält z. B. sicher nachweisbare Spuren von ^{14}C, ein aus Kohle oder anderen fossilen Kohlenstoffquellen synthetisierter Alkohol dagegen nicht!)

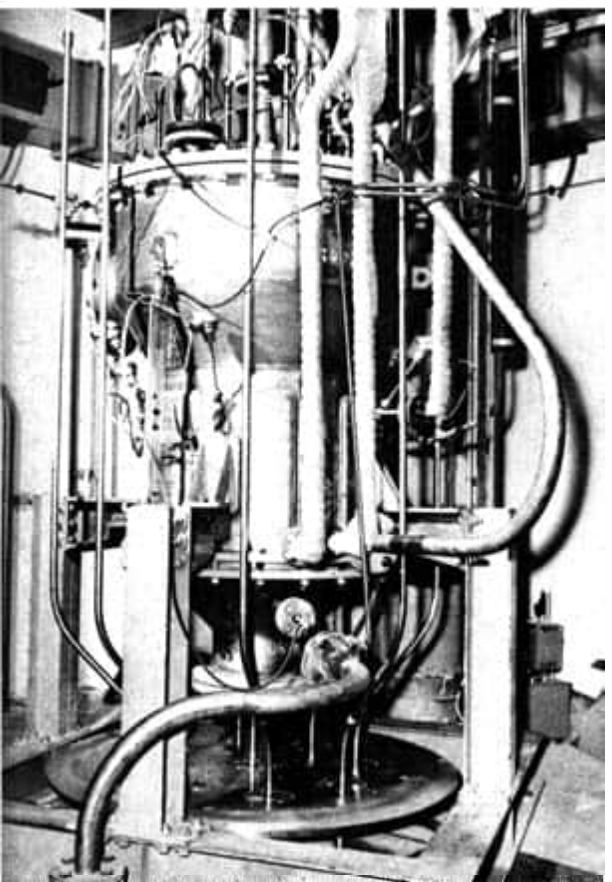
Radioaktive Isotope in der Prozeßkontrolle

Beim Durchgang ionisierender Strahlung durch Materie erleidet die Strahlung Veränderungen in ihrer Intensität, ihrem Charakter und ihrer Energie, die ebenso zur Kennzeichnung der chemischen Zusammensetzung und der Struktur von Stoffen herangezogen werden können wie die Vorgänge, die von der Kernstrahlung in den durchstrahlten Stoffen ausgelöst werden (s. Abb. S. 119). Aus der Intensität der im Rahmen der Transmission, der Vorwärts- und der Rückstreuung aus dem zu untersuchenden Gut austretenden Strahlung lassen sich Dicke und Dichte bzw. das Produkt dieser beiden Größen, die Flächenmasse, ermitteln. Da die Intensität dieser Strahlung auch von der mittleren Ordnungszahl des Meßgutes abhängt, lassen sich auch (mehr oder weniger pauschale) Aussagen über die stoffliche Zusammensetzung ableiten. Energie und Intensität der im Rahmen der angeregten Eigenstrahlung emittierten Röntgenstrahlung (genauer gesagt, deren »charakteristischer« Anteil) enthalten quantitative und qualitative Informationen über die in dem Meßgut vorhandenen chemischen Elemente. Diese sogenannten radiometrischen Verfahren haben eine breite industrielle Anwendung gefunden. Gegenwärtig sind in der DDR etwa 5300 radiometrische Meßsysteme hauptsächlich zur Füllstandsmessung, zur Dicke- und Dichtemessung, zur Feuchtigkeitsgehaltsbestimmung, als Brandwarnanlagen und als Detektoren für die Gaschromatographie im Einsatz. Sie arbeiten in der Regel berührungslos, zerstörungsfrei und kontinuierlich und sind daher auch als Meßfühler für Automatisierungssysteme geeignet.

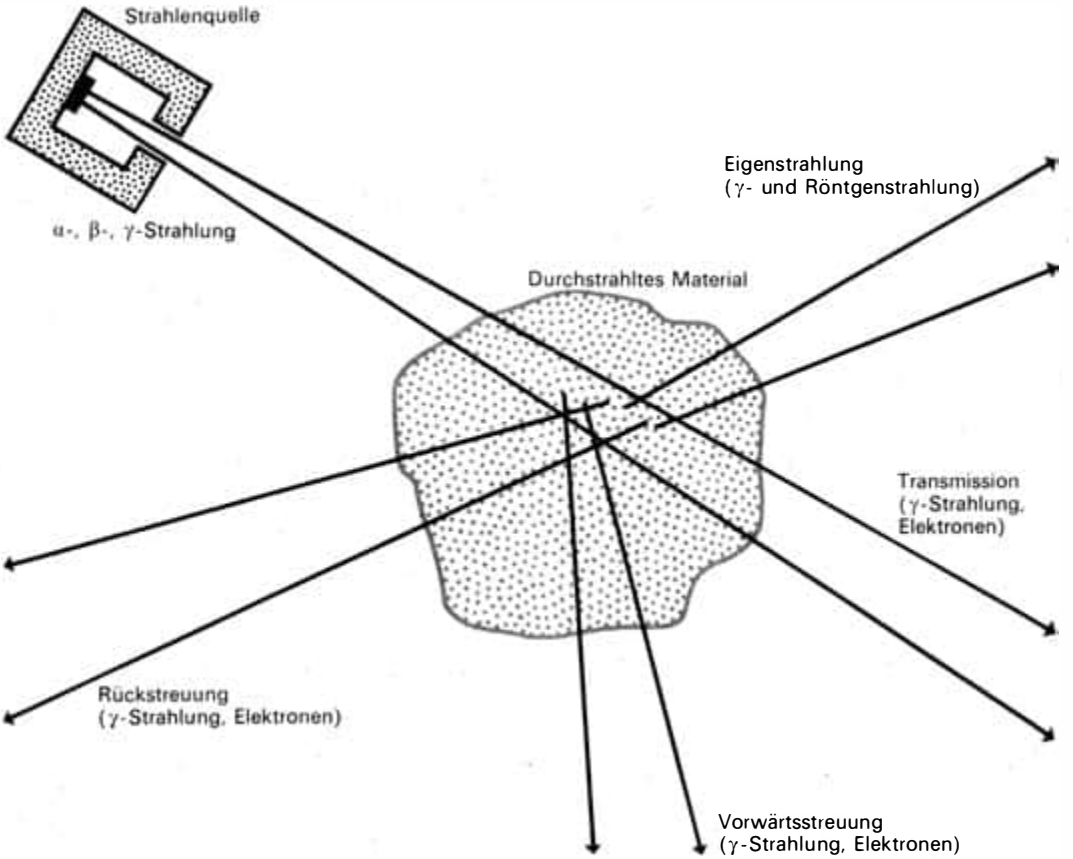
Wirkprinzip »Strahlentechnik«

Ionisierende Strahlung eignet sich jedoch nicht nur zur Charakterisierung von Stoffen, sondern auch zur Auslösung stofflicher Veränderungen. Die beim Durchgang ionisierender Strahlung durch Materie entstehenden Ionen und angeregten Moleküle lösen nämlich Folgereaktionen aus, die zu Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung und der Struktur der bestrahlten Stoffe führen können. Besonders tiefgreifende Veränderungen vollziehen sich bei der Einwirkung solcher Strahlung auf lebende Organismen, die zur Schädlingsbekämpfung, zur Desinfektion von Abprodukten (Abwässer, Gülle), Arzneimitteln und medizinischen Artikeln, zur Verlängerung der Haltbarkeit von Nahrungs- und Genußmitteln und zur Behandlung bösartiger Geschwülste genutzt werden können.

So wurde vom Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung der Akademie der Wissenschaften gemeinsam mit dem Chemiekombinat Bitterfeld, die chemische Wirkung der γ-Strahlung des radioaktiven Isotops Kobalt-60 ausnutzend, ein strahlenchemisches Verfahren zur Herstellung von kochfestem Polyvinylchlorid (PVC) ausgearbeitet (s. Abb. links). Das so hergestellte Produkt ist – im Gegensatz zu normalem PVC – bei Temperaturen bis 130 °C beständig und eignet sich zur Fertigung von Rohrleitungen und Armaturen für Raumheizungsanlagen und viele andere Zwecke.



Strahlenchemische Anlage zur PVC-Chlorierung: Die γ-Strahlung des Kobalt-60 auf in einem Chlorstrom aufgewirbeltes PVC löst die Substitution eines Teils des Wasserstoffs durch Chlor aus



In den Monaten April bis Juli bereitet die Versorgung mit Speisezwiebeln große Schwierigkeiten, weil ein erheblicher Teil der Zwiebeln trotz Lagerung auf Leichtkühlflächen auskeimt und damit ungenießbar wird. Bestrahlt man die Zwiebeln innerhalb der ersten acht Wochen nach der Ernte mit γ-Strahlung, so verlieren sie diese Eigenschaften und bleiben auch bei normaler Lagerung in ihrer Qualität erhalten. In sozialistischer Gemeinschaftsarbeit des Leipziger Zentralinstituts für Isotopen- und Strahlenforschung, der LPG Wiederau-Zwenkau im Kreis Borna, dem Institut für Gemüseproduktion der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, der Bezirkshygieneinspektion Schwerin und dem Staatlichen Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz wurde 1981 ein Großversuch zur Zwiebelbestrahlung durchgeführt, auf dessen Grundlage die technischen und ökonomischen Parameter des Verfahrens ermittelt werden können. Vom hygienischen Standpunkt ist die Strahlenbehandlung von Zwiebeln wie auch von anderen Nahrungs-, Genuß- und Futtermitteln unbedenklich: Die Bildung radioaktiver Stoffe ist aus energetischen Gründen ausgeschlossen.

Jahrzehntelange sorgfältige Untersuchungen haben auch gezeigt, daß die γ-Strahlung (ebenso wie Elektronenstrahlung) keine strahlenchemischen Reaktionen auslöst, in deren Folge toxische Stoffe entstehen. Diese Ergebnisse haben die Weltgesundheitsorganisation und andere internationale Gremien veranlaßt, die Verlängerung der Haltbarkeit von Nahrungs- und Genußmitteln durch ionisierende Strahlung für unbedenklich zu erklären.

Vorgänge beim Durchgang ionisierender Strahlung durch Materie (Kernreaktionen sind nicht berücksichtigt)

Im Jahre 1979 heirateten bei uns 183 673 junge Männer und Frauen im Alter zwischen 18 und 25 Jahren. Mit den zahlreichen Glückwünschen an die jungen Ehepaare wurde zugleich die Hoffnung auf eine glückliche, harmonische Ehe verbunden. Ebenso reichhaltig wie die guten Wünsche waren die materiellen Gaben als Starthilfe.

Die jungen Menschen, die sich füreinander entschieden haben, können nun daran gehen, ihre für das Leben geschlossene Gemeinschaft zu verwirklichen. Von vielen werden sie Unterstützung erhalten, nicht zuletzt von unserem sozialistischen Staat, der durch eine ganze aber, daß nicht jede junge Ehe gleich gut gedeiht, daß nicht alle Hoffnungen an die Partnerschaft oder an den Partner sich erfüllen.

Äußere Bedingungen gewährleisten nicht allein das Gelingen der Ehe. Vielmehr bilden subjektive Merkmale und Eigenschaften der Partner notwendige Voraussetzungen dafür, ob aus der Ehe eine wirklich feste und stetig sich entwickelnde Gemeinschaft wird. Das betrifft bereits die Motive dafür, sich gerade für »ihn« oder für »sie« zu entscheiden. Richten wir unser Augenmerk deshalb auf das Vorher – auf die Partnerwahl.

Die Qualität der Beziehungen zwischen

ALLER ANFANG IST SCHWER

Arnold Pinther

Reihe familiengesetzlicher Bestimmungen, sozialpolitischer Maßnahmen, arbeitsrechtlicher Regelungen mit dazu beiträgt, daß sich die Bedingungen für junge Ehen gut entwickeln. Somit wäre eigentlich alles mögliche getan, daß der Beginn leicht wird, viel leichter jedenfalls als vor etwa dreißig Jahren, jenem Zeitpunkt, da die nunmehrigen Schwiegereltern und Eltern der Brautpaare die Ehe schlossen. Bedenkt man noch, daß heute weder gesellschaftliche Position noch berufliches Prestige, auch nicht verwandtschaftliche Rücksichten, materieller Besitz, ja, in der Regel nicht einmal eine eventuell eingetretene Schwangerschaft ausschlaggebend für die Wahl des Ehepartners sind, dann stünden dem jungen Glück eigentlich alle Türen offen. Das Leben beweist

Mann und Frau wird natürlich in erster Linie durch Liebe bestimmt. Es gibt auch heute kaum eine Ehe junger Menschen, die aus anderen Motiven geschlossen wird. Doch selbst bei diesem ausschlaggebenden Grund zur Eheschließung sind, wie Untersuchungen zeigen, Abstufungen im Spiel. Zum Beispiel stellte sich heraus, daß bei manchen Partnern, die sich der Zuneigung des anderen nicht völlig sicher waren, schon während der ersten Ehejahre erhebliche Beeinträchtigungen der Eheharmonie auftraten. Wenn auch Liebe der wesentlichste Beweggrund der Eheschließung und zugleich die entscheidendste Bedingung für den Fortbestand der Ehe überhaupt ist, so zählen weitere ethisch-moralische Werte gleichfalls zu den tragenden Säulen der Partnerschaft. Er-

»Ich werde auf dich warten . . .«

gebnisse der Eheforschung zeigen, daß Verläßlichkeit, Solidarität, Verständnis für die Probleme des anderen, ein erfülltes Sexualleben, ebenso die Übereinstimmung der Interessen und der Weltanschauung höchst bedeutungsvoll dafür sind, wie sich die Ehe weiter gestaltet. Diese Eigenschaften – selbstverständlich gibt es viel mehr ehebindende Merkmale als die genannten – festigen das gemeinsame Leben um so mehr, je stärker sie beiderseits ausgeprägt sind; ja, sie entscheiden darüber, inwieweit die Anforderungen der ersten Ehejahre bewältigt werden. Jene, die nun zusammenleben, hatten schon in der Zeit vor der Heirat einen eigenen Lebensstil entwickelt. Sie bevorzugen ganz individuelle Formen und Inhalte geistiger und kultureller Betätigung, bringen auch sehr spezielle Gepflogenheiten des Alltags aus dem Elternhaus mit und verfügen über differenzierte gesellschaftliche und berufliche Erfahrungen; schließlich besitzen sie bereits ein eigenes, unverwechselbares System für sie lebensbedeutsamer Werte und Ziele. Angesichts dieser differenzierten Eigenschaften erklärt sich, weshalb die sehr engen emotionalen Bindungen – gestützt auf Liebe, Treue, Verständnis, Vertrauen und Verantwortung – unbedingt erforderlich sind, um die individuellen mit den allgemeinen Merkmalen zu vereinen. Erklärlich wird aber auch, daß die Ehe verletzbar wird, wenn solche Eigenschaften ungenügend ausgebildet sind, zumal der jungen Ehe schon in den ersten Jahren viele Bewährungssituationen bevorstehen, die es zu bewältigen gilt.

Mit welchen neuen Umständen muß sich ein junges Paar in der ersten Zeit auseinandersetzen?

In nicht wenigen Fällen ist mit dem Abschluß bzw. mit dem Beginn weiterer beruflicher Qualifizierungen zu rechnen. Solche Weiterbildungsschritte und Prüfungsabschnitte erfordern Verständnis und Vereinbarungen der Partner, um einseitige Belastungen nach Möglichkeit zu verringern. Im Zusammenhang mit ihrer beruflichen Tätigkeit verfügen junge Leute nun auch über gemeinsame Einkünfte, die sie planen und verwalten müssen. Meist kommt es ja sofort nach der Eheschließung zur wirtschaftlichen Trennung von der Herkunftsfamilie. Eine neue Wirtschaft aufzubauen bedeutet aber eine erhebliche Umstellung, denn auch in Gelddingen ist der Schritt vom Ich zum Wir nicht unkompliziert. Die Partner müssen sich einigen, wie das Geld verwaltet und verteilt wird, welche Gelder für individuelle Belange in welcher Höhe beansprucht werden können. Hier zeigt sich, inwieweit Gleichrangigkeit der Partnerschaft – unabhängig von der Höhe des eingebrachten Verdienstes – schon vorhanden ist oder entwickelt werden muß.

Wohnen die jungen Leute vorerst mit den Eltern oder Schwiegereltern zusammen, dann müssen sie auf die neue sozialpsychologische Situation vorbereitet sein. Sie können beispielsweise nicht verlangen, daß die wohnunggewährenden Eltern dem jungen Paar zuliebe ihre bisherigen Lebensgewohnheiten rigoros aufgeben. Andererseits entstünde eine Störquelle, wenn die Eltern als »Preis« für die Gewährung der Wohnung verlangen würden, daß sich das junge Paar ihrer Lebensordnung fügt. Die Liebe und Sorge der Eltern verführt mitunter dazu, dem jungen Mann oder der jungen Frau so viele Ratschläge zu geben, daß sie diese unter Umständen als Einmischung mißverstehen. Gelegentlich könnte auch die starke Bindung des bisher und weiterhin im Elternhaus lebenden Ehepartners an die Eltern dazu benutzt werden, um Forderungen der einen oder anderen Seite an den hinzugekommenen Partner durchsetzen zu wollen. Auf solche Fragen und Probleme müssen sich die jungen Eheleute vorbereiten; am besten, sie klären gemeinsam mit dem älteren Paar in gegenseitiger Achtung ihre Wünsche und Erwartungen gleich zu Beginn des Zusammenwohnens.

Erhalten die jungen Leute eine eigene Wohnung, dann werden viele Anschaffungen nötig. Nicht alles kann auf einmal gekauft werden. Es ist immer gut, wenn sich die Partner

schon vorher einig sind, wie sie ihr gemeinsames Zuhause einrichten wollen, welche Gegenstände dafür vordringlich sind und was noch Zeit hat. Häufig ergeben sich mit dem Bezug einer Wohnung auch neue Freizeitinhalte. Mann und Frau werden sich darüber klar werden müssen, ob der Bücherschrank wichtiger ist als das Fernsehgerät, ob ein Stereo-Recorder auch beider Interessen entspricht. Oft müssen sich junge Leute auf neue territoriale Bedingungen, seien es Einkaufsmöglichkeiten, Verkehrswege zur Arbeit oder Naherholungsgebiete, einstellen, müssen vielleicht bisherige Gepflogenheiten ihres Tagesrhythmus aufgeben und neue erlernen.

Bei den meisten erfolgt innerhalb der ersten Ehejahre die Familiengründung. Mit der Geburt eines Kindes verändert sich sehr vieles an bisherigen Lebensgewohnheiten des Paares. Das Kleinkind verlangt Zuwendung beider junger Eltern. Das bedeutet unter Umständen, auf einige bisherige Annehmlichkeiten verzichten zu müssen, wobei die Freude am Kind die Umstellung stark erleichtert. Geklärt werden müssen aber auch Fragen der Unterbringung in der Kinderkrippe oder des zeitweiligen Verzichts der jungen Mutter auf ihre bisherige berufliche Tätigkeit; Überlegungen zur Inanspruchnahme des Babyjahres, sofern zwei Kinder geboren wurden, müssen angestellt werden.

Insgesamt und vor allem wird aber durch das Zusammenleben ein gegenseitiger Erziehungs- und Anpassungsprozeß in Gang gesetzt, bei dem sowohl die Einstellung zum anderen als auch hohe Ansprüche an die eigene Person gefordert sind. In diesem Prozeß bestimmen insbesondere die schon genannten Faktoren darüber, wie sich das Klima der Ehe gestaltet, wie und ob Widersprüche auftreten und gelöst werden, wie sich die Beziehungen innerhalb der jungen Familie weiterentwickeln. Von dieser Sachlage muß man ausgehen, um zu begreifen, daß sich – in Anbetracht der Individualität des einzelnen – nicht jede Ehe sofort und kontinuierlich entwickelt.

Dennoch weisen die meisten Ehen Bestän-

digkeit auf, klären die Partner für sie belastende Situationen im Sinne der Gemeinschaft. Das ist, wie Untersuchungen zeigen, vorwiegend der Fall, wenn beide den Willen und die Einsicht besitzen, die Belange des anderen zu tolerieren, spezielle Befähigungen und Kompetenzen gegenseitig anzuerkennen, achtungsvoll Anteil zu nehmen an den beruflichen Problemen des Partners, durch freundliche Empfehlungen und taktvolle Kritik den anderen zu unterstützen und sich in häusliche Arbeiten zu teilen. Manche Ehen, bei denen solche Merkmale der Partnerschaft weniger ausgeprägt sind, stagnieren nach kurzer Zeit; bei einigen deutet sich auch ein Nachlassen des Zusammengehörigkeitsgefühls an. Wenn dies aber eintritt, so ist das in der Regel nicht durch ein einzelnes Persönlichkeitsmerkmal, sondern durch vielfältige, miteinander in Wechselbeziehung stehende charakterliche Eigenheiten verursacht, die selbstverständlich einen »Rückmeldeeffekt« beim anderen auslösen. Beispielsweise trifft das zu, wenn Liebe mit »Besitz am anderen« verwechselt wird. Wenn Egoismus Platz greift, dann wird – häufig unbeabsichtigt – die Persönlichkeitsentwicklung des Partners gehemmt, was ihm vieles an Unabhängigkeit nimmt. Damit geht meist auch geringeres Interesse an dessen Bedürfnissen und Neigungen einher, Mißtrauen gegenüber den Selbständigkeitsbestrebungen des Partners breitet sich aus und wird zu einem allgemeinen Mißtrauen. Der Weg zu permanenten Konflikten ist dann sehr kurz.

Eine andere Störquelle besteht in uneinheitlichen Auffassungen der Partner über Kindererziehung. Die eigenen Erfahrungen oder die der Eltern werden für unfehlbar gehalten, die des Partners hingegen werden abqualifiziert. Schlimmstenfalls erzieht dann jeder nach seiner Art; was der eine erlaubt, gestattet der andere nicht; was der eine als positive Entwicklung ansieht, bewertet der andere als »problematisch« usw. Wird das Kind auf die Dauer solcher Pendelerziehung ausgesetzt, dann fehlt ihm jegliche Orientierungssicherheit; schon frühzeitig gewöhnt es sich daran, dem jeweiligen Elternteil zuliebe zu lavieren, entwickelt unter Umständen dadurch meist zuwenig Selbstsicherheit und charakterliche Geradheit.

Störfaktoren ergeben sich auch aus dem Intimleben. Unterschiedliche sexuelle Bedürfnisse (die natürlich schon vor der Ehe vorhanden waren, auf deren Beseitigung man aber hoffte) werden einerseits zur Quelle der Unzufriedenheit, die sich meistenteils auch auf andere Bereiche der Ehegestaltung auswirkt. Andererseits hat fast jede Störung des ehelichen Gleichgewichts auf beliebigem Gebiet der Partnerbeziehungen Auswirkungen auf die

sexuelle Harmonie. Das Sexualleben ist tatsächlich einer der empfindlichsten Gradmesser für den Zustand der Ehe, wenngleich ein gutes Sexualleben nicht umgekehrt eine ebensolche Qualität der Ehe garantiert. Wenn aber der Partner nur seine Belange des Sexuellen sieht, sich kaum in die Psyche oder auch in die physiologischen Abläufe des anderen zu versetzen vermag, dann kann das auf die Dauer zu einer empfindlichen Belastung der jungen Ehe führen. Die Anpassungsleistungen in diesem Lernprozeß sind überaus schwierig und beanspruchen meist viel mehr Zeit, als sich junge Paare dies vor ihrer Ehe vorstellen.

Die Aufzählung einiger negativer Ursachen ist ebenso lückenhaft wie die der positiven, ehebindenden Faktoren. Das Leben ist vielfältiger. Fest steht aber: Der emotional und kulturell reichen Ehe gebührt eine günstige Prognose. In ihr stimmen Freizeitinteressen weitgehend überein, werden gemeinsame Pläne gemacht für die Zukunft und ihre Verwirklichung zielgerichtet verfolgt, wird die berufliche Arbeit des Ehepartners ernst genommen, gehören Gespräche über berufliche und gesellschaftliche Probleme ebenso zum festen Bestandteil des Meinungsaustausches wie familiäre Dinge.

In diesem Zusammenhang muß auch auf unübersehbare Fortschritte bei der Befürwortung der Berufstätigkeit der Frau aufmerksam gemacht werden. Für die meisten gilt sie als Selbstverständlichkeit und geht so in die längerfristigen Planungen der Ehepartner ein. Ebenso ist die Hinwendung der jungen Männer zur Familie und zur Beschäftigung mit Kindern ein gutes, für jeden Bürger beobachtbares Bild neuen Denkens der jüngeren Generation.

Aber auch hier soll nichts idealisiert werden. Nicht jede Ehe unserer Tage folgt den Zeichen der Zeit, ist eine moderne sozialistische Ehe. Mitunter werden die gleichrangig notwendigen Beziehungen der Partner durch unbewußtes Festhalten an überkommenen Auffassungen erschwert. Selbst heute bereitet es manchem jungen Mann erhebliche Umstellungsschwierigkeiten gegenüber dem bisher gewohnten Leben, jetzt eine Partnerin zu haben, die gleichberechtigte Ansprüche auch für die häuslichen Aufgaben und Pflichten vorbringt. Und es ist eine Tatsache, daß der Freizeitanteil der Frau gegenüber dem des Mannes in vielen jungen Ehen noch geringer ist, obwohl die großen Fortschritte auf anderen Gebieten der häuslichen Gleichberechtigung – gemeinsame Entscheidungen, gemeinsame Wochenend- und Urlaubsplanung, gemeinsame Festlegungen bei beruflicher Qualifizierung u. a. – unübersehbar sind. Wenn aber in den ersten Ehejahren bei notwendigen Arbeiten, die der Haushalt und die Familienbelange erfordern, keine größere Arbeitsteilung erreicht wird, dann bedeutet das nicht schlechthin ein Fortbestehen ungleicher Belastungen – zuungunsten der Frau und der ihr von der Gesellschaft gegebenen Möglichkeiten ihrer Persönlichkeitsentwicklung –, sondern es besteht die Gefahr der »Gewöhnung an einen ungleichen Zustand«. Allerdings findet sich auch ein Teil der Frauen damit allzu schnell ab, tritt gegen vermeidbare Überbeanspruchungen nicht konsequent genug auf. Es ist sicher kein Zufall, wenn noch heute unter den Eheschwierigkeiten »mangelnde Bereitschaft des Partners, häusliche Pflichten zu erfüllen« im Vorfeld schwererwiegender Konflikte rangiert. Demgegenüber gibt es aber immer mehr junge Ehepaare, die im Interesse einer gleichen Freizeit alle notwendigen Arbeiten gemeinsam beraten und verrichten.

Aller Anfang ist schwer. Vielleicht gehört hinter diesen Titel ein Fragezeichen, denn die Mehrzahl unserer jungen Ehen entwickelt sich gut, erfolgreich und mit sehr positiver Prognose. Für die anderen aber stehen in den Eltern, Freunden, Bekannten, in den Ehe- und Sexualberatungen, den Beratungszentren des DFD viele Helfer bereit, um auch ihnen Wege zur erfolgreichen, harmonischen Ehe zu weisen.

Wo bleibt der Müll einer Großstadt?

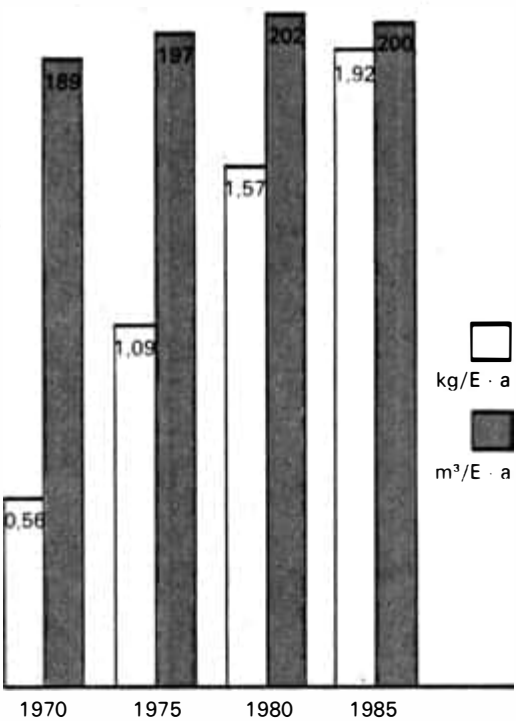
Axel Muth

Das Problem Müll beschäftigt die Menschheit seit Jahrhunderten. Schon aus der Antike, der Blütezeit Griechenlands und Roms, sind Einrichtungen und gesetzliche Vorschriften zur Sauberhaltung der Straßen und Märkte sowie Maßnahmen für eine geregelte Müllabfuhr und -beseitigung bekannt. Später geriet jedoch alles in Vergessenheit, und so war das unbewältigte Problem Müll eine der Ursachen für verheerende Epidemien, denen allein in Preußen in den Jahren von 1831 bis 1873 mehr als 400 000 Menschen zum Opfer fielen. Die grundlegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse z. B. von Louis Pasteur, Max Pettenkofer und Robert Koch deckten schließlich den Zusammenhang zwischen Hygiene und Sterblichkeit auf. Sie verhalfen den Bemühungen um eine einwandfreie Wasserversorgung und die ordnungsgemäße Städtereinigung im 19. Jh. zum Erfolg.

Das Wort Müll wird im allgemeinen Sprachgebrauch als Sammelbegriff für feste Siedlungsabfälle verwendet. Aus hygienischen und ästhetischen Gründen müssen sie aus dem Siedlungsbereich, also von dort, wo Menschen wohnen und arbeiten, entfernt werden. Zu den Siedlungsabfällen zählen beispielsweise:

- Hausmüll, das sind sämtliche festen Abfälle, die in Wohnungen anfallen, z. B. Heizungsrückstände, Speisereste, Verpackungsmaterialien, sowie sämtliche festen Abfälle aus Einrichtungen des Handels, des Handwerks, des Transports, der Gastronomie, des Dienstleistungswesens usw., die in ortsüblichen Sammelgefäßen (wie etwa 110-l-Mülltonnen oder 1,1-m³-Großmüllbehältern) gesammelt und mit Spezialfahrzeugen abgefahren werden;
- Sperrmüll, das sind nicht mehr benötigte oder nicht mehr funktionsfähige größere Geräte und Gegenstände (Möbel, Teppiche, Matratzen usw.) aus Haushalten und Einrichtungen im Siedlungsbereich, die in extra großen Sammelgefäßen (6-m³-Containern) oder in gesonderten Gerümpelsammelaktionen zusammengetragen und ohne vorherige Zerkleinerung abgefahren werden;
- feste Abfälle von öffentlichen Flächen, wie Straßenkehricht, Laub- und Astabwurf von Bäumen, Winterstreugut usw., die zur Sauberhaltung der Straßen und Flächen in den Siedlungen regelmäßig entfernt werden müssen;
- feste Abfälle aus Freizeitzentren, wie Camping- und Zeltplätzen, Wochenendsiedlungen, Urlauber-, Ferien- und Kurkomplexen, die z. T. saisonbedingt anfallen.

Die Beispiele zeigen, daß Müll eine äußerst heterogene Zusammensetzung aufweist. Er enthält einen verhältnismäßig hohen Anteil an organischen Stoffen, die unter normalen Bedingungen in Fäulnis übergehen und außer den sehr unangenehmen Gerüchen Brutstätten für



Entwicklung von Masse und Volumen des Hausmülls in der DDR im Zeitraum von 1970 bis 1985

Küchenabfälle, Lebensmittel, Holz, pflanzliche Abfälle	30,3 %
Papier, Pappe, Karton	9,7 %
Gummi, Leder, Textilien	3,1 %
Glas, Porzellan, Keramik	14,5 %
Asche, Schlacke, sonst. Abfälle	36,2 %
Fe-Schrott	3,7 %
Plaste	2,5 %

Durchschnittliche Zusammensetzung des Hausmülls in der DDR

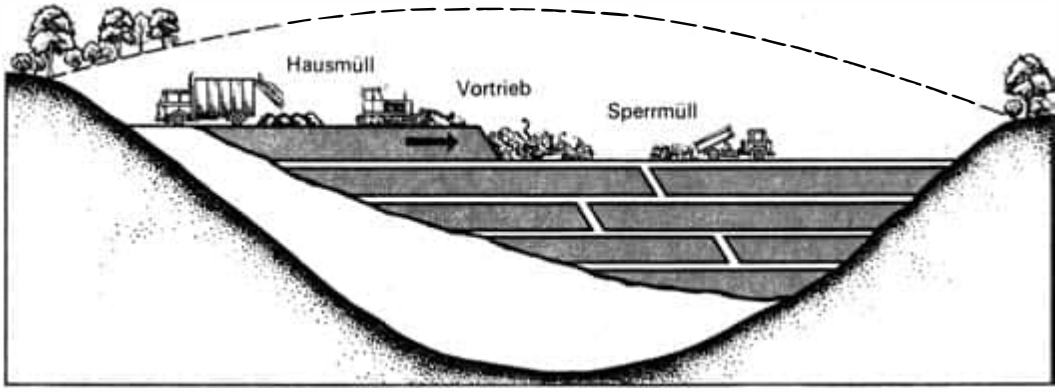
die verschiedensten Krankheitserreger sowie Tummelplatz für deren Überträger sein können. Mengenmäßig überwiegt der Hausmüll; er soll deshalb Gegenstand unserer Betrachtung sein.

Jeder Bürger in der DDR produzierte im Jahre 1980 durchschnittlich 200 kg Hausmüll, das sind etwa 1,5 m³ je Einwohner und Jahr – und das trotz eines relativ hohen Wiederverwendungs- und Wiederverwertungsgrades bei Verpackungsmitteln sowie der getrennten Erfassung von Sekundärrohstoffen (insbesondere Papier, Pappe, Behälterglas, Bruchglas, Textilien, Metallen und Futtermitteln). Untersuchungen geben darüber Auskunft, welche Stoffe im Hausmüll enthalten sind. Obwohl seine Zusammensetzung je nach Jahreszeit, Einzugsbereich (Wohngebiete mit und ohne Fernwärmeversorgung), Gemeindegröße, Abfuhrsystem usw. sehr unterschiedlich ist, kann man für die DDR mit den in der Tabelle auf S. 128 rechts angegebenen durchschnittlichen Werten rechnen.

Die entstandenen Abfälle sammelt der Bürger in einem Mülleimer, den er in die dafür bereitgehaltenen Müllsammelgefäße entleert. Wenn die Kollegen des VEB Stadtreinigung die Container mit ihren Müllsammelfahrzeugen vom Typ RTK bzw. BOBR abgeholt haben, ist für den Bürger zunächst das Problem Müll »gelöst«, aber für die Gesellschaft bei weitem noch nicht; denn aus den Fahrzeugen muß er ja wieder heraus. Doch wohin? Vor Einführung der Kanalisation und auch der Müllabfuhr landeten alle Abfälle auf der Straße. Nachdem sich aber die organisierte Sammlung und Abfuhr der Siedlungsabfälle durchgesetzt hatten, wurde deren Beseitigung akut. Als einfachste und billigste Lösung erwies sich die ungeordnete Ablagerung an mehr oder weniger geeigneten Standorten. Es erfolgte weder eine Behandlung des abgelagerten Materials noch eine Beaufsichtigung der Ablagerungsplätze. So entstanden die Müllkippen.

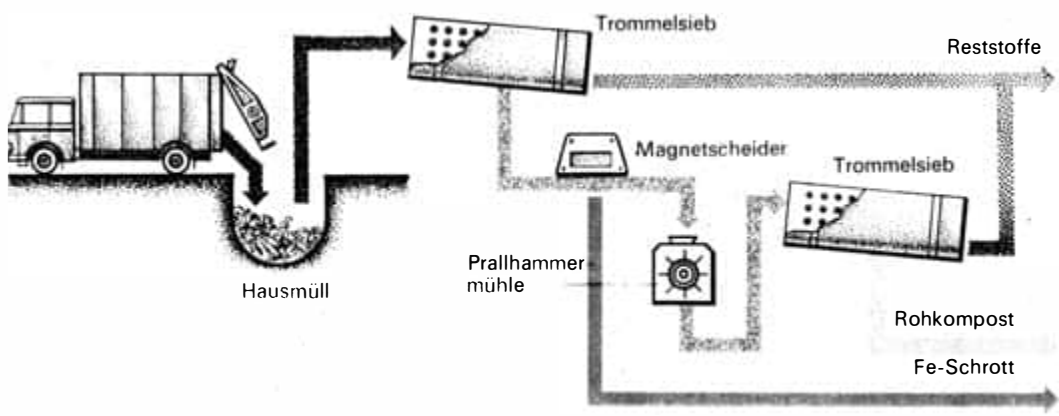
Diese Art der Müllbeseitigung mit all ihren

Anblick einer Müllkippe »in Betrieb«



Nachteilen und Schadwirkungen ist leider bis heute z. T. noch erhalten geblieben. Neben dem unästhetischen Anblick hat eine Müllkippe auch noch andere Auswirkungen auf ihre Umgebung. Gemeint sind Staub, Papier und Folie, die von der Müllkippe fortgeweht werden und deren Umgebung verschmutzen, begleitet von unangenehmen Gerüchen als Folge anaerober (unter Abschluß von Sauerstoff sich vollziehender Verrottungsvorgänge (Faulung). Durch Ablagerung noch glühender Bestandteile in der Hausbrandasche, durch Selbstentzündung und auch durch angelegte Brände kommt es zu Rauchbelästigungen. Diese Brandherde (im wesentlichen Schwelbrände) werden durch die lockere Schüttung der Abfälle begünstigt und sind schwer zu bekämpfen. Die Kippe ist ferner ein idealer Lebensraum für Ratten und anderes Ungeziefer. Die vielen Hohlräume gewähren ihnen sicheren Unterschlupf, und die in den Abfällen enthaltenen organischen Bestandteile stellen eine vorzügliche und ausreichende Nahrungsquelle dar. Ähnlich gute Bedingungen finden Krähen und Möwen, die Hausmüllkippen regelmäßig in Schwärmen heimsuchen und zur Verschmutzung der Umgebung beitragen. Die Anwesenheit von Krankheitserregern im Hausmüll ist erwiesen. Ihre Übertragung durch Fliegen und anderes Ungeziefer ist bekannt und auch bei Müllkippen nicht ausgeschlossen.

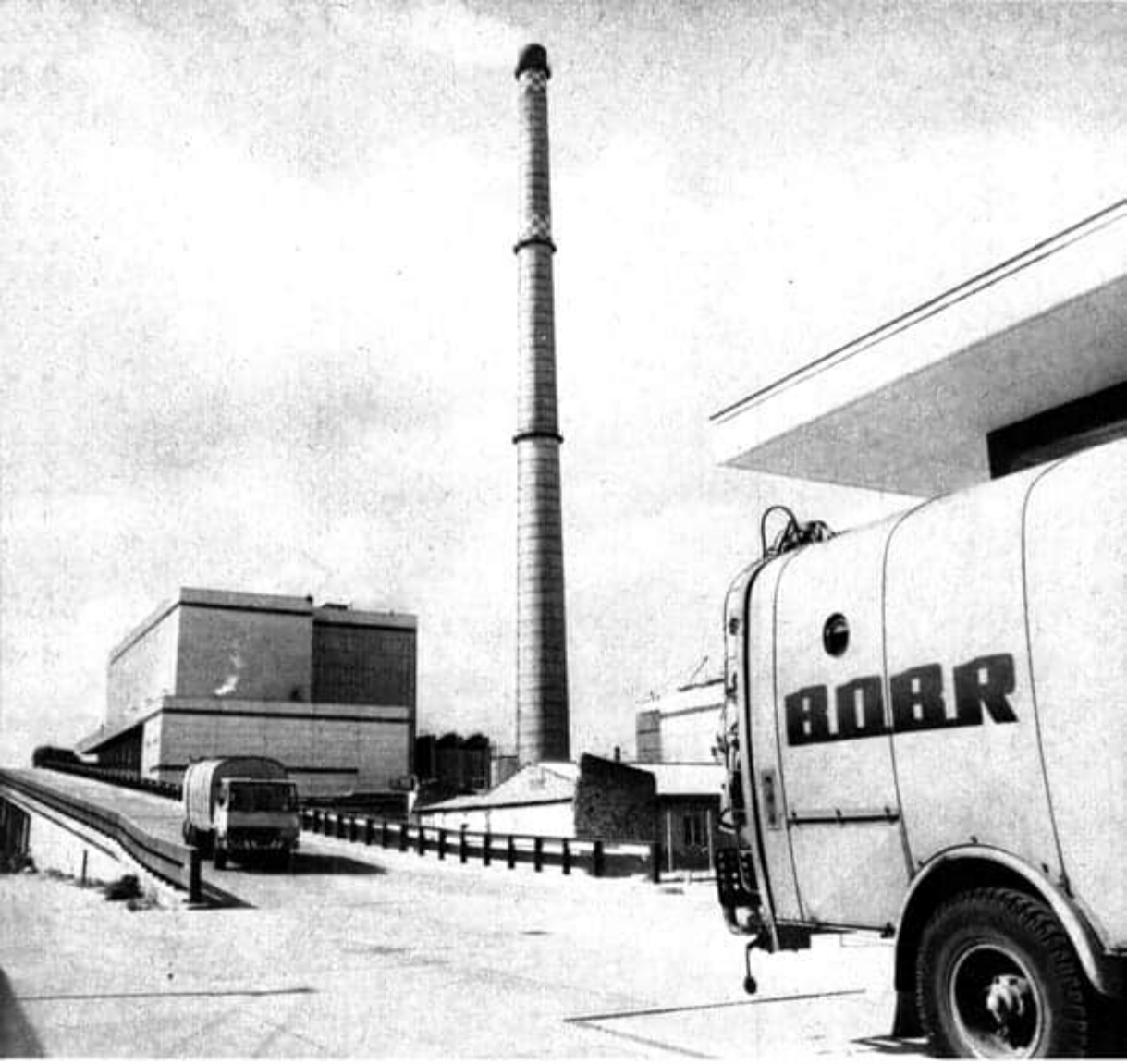
Neben diesen sichtbaren und spürbaren Belästigungen sind Müllkippen Ursache für die Verunreinigung von Grundwasser. Müllkippen sind in der Regel wasserdurchlässig und enthalten wasserlösliche Substanzen, die mit dem Sickerwasser ins Grundwasser gelangen und, je nach Selbstreinigungsgrad des Bodens und Verdünnung der Sickerwässer, zur Konzen-



Schematischer Aufbau einer geordneten Deponie von Hausmüll
Schema einer Aufbereitungsanlage für Hausmüll

tration von Schadstoffen und zu chemischen Verunreinigungen im Grundwasser führen. Gleiches gilt für die biologische Verunreinigung des Grundwassers durch Bakterien und Mikroorganismen, die ebenfalls mit dem Sickerwasser ins Grundwasser gelangen.

In unserem Lande sind die Natur und ihre Reichtümer Volkseigentum. Die Natur gilt es im Interesse der heutigen wie der künftigen Generationen zu schützen, und die Naturreichtümer sind umsichtig und wirtschaftlich zu nutzen. Aus diesem Anlaß wurde am 14. 5. 1970 das Gesetz über die planmäßige Gestaltung der sozialistischen Landeskultur in der Deutschen Demokratischen Republik – Landeskulturgesetz – erlassen. Damit wurde auf gesetzlicher Basis geregelt, wie die Umwelt vor den unterschiedlichsten Schadwirkungen, so auch vor den Folgen ungeordneter Hausmüllablagerungen, zu schützen ist. Das Landeskulturgesetz und die dazu erlassenen einschlägigen Durchführungsverordnungen verbieten unter anderem, neue Müllkippen anzulegen, und fordern, vorhandene zu reduzieren sowie Maßnahmen und Verfahren anzuwenden, die die beschriebenen negativen Erscheinungen bei der Verkip-



pung von Hausmüll ausschließen und die Schadwirkungen auf ein Minimum beschränken.

Die Beseitigung des Mülls durch Ablagerung wird auch in der Zukunft die vorrangige Methode sein, allerdings nach einem Verfahren, das den Forderungen des Umweltschutzes entspricht: dem Verfahren der Geordneten Deponie. Hierbei sind folgende wesentliche Forderungen hinsichtlich der Umgebung und des Untergrundes der gewählten Standorte zu erfüllen:

– Lage, Beschaffenheit und Abstand zu bewohnter Bebauung und zu Schutzzonen (Wassereinzugsgebieten, Naturschutzgebieten usw.)
– Einhaltung der vorgeschriebenen Technologie sowie Nachweis und Kontrolle der abzulagernden Abfälle
– Wiedereingliederung abgeschlossener Deponien in die Landschaft.

Die Geordnete Deponie sieht vor:

– Einbau der Abfälle in Schichten von maximal 2 m Schichtstärke
– Verdichten der Abfallschicht durch mehr-

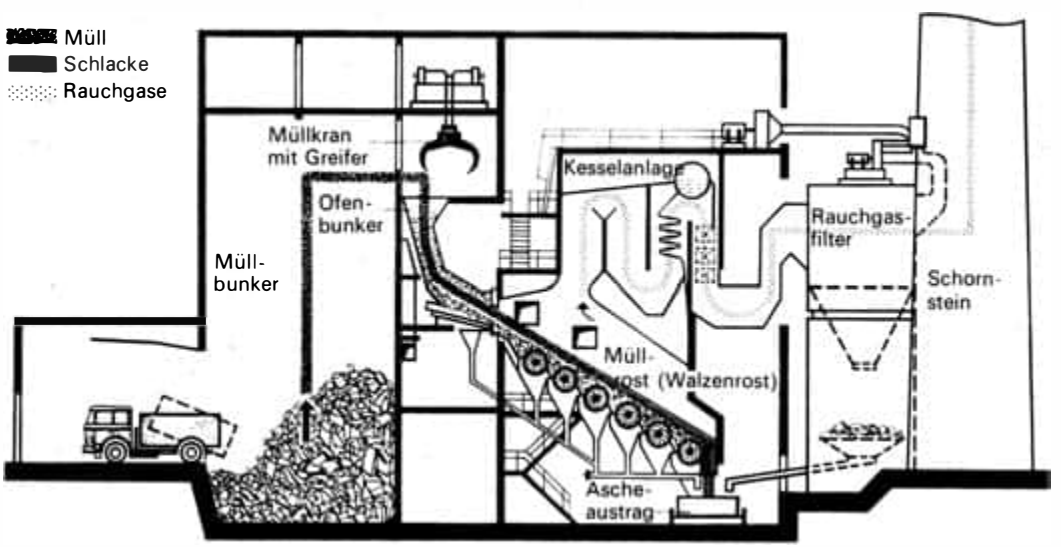
Müllverbrennungsanlage in Berlin

maliges Überfahren mit dem Planierfahrzeug und evtl. mit den Müllsammelfahrzeugen
– Abdecken der verdichteten Müllschicht mit inertem Material (Sand, Kies, Bodenaushub, Bauschutt, Schlacke usw.)
– Wiedereingliederung abgeschlossener Deponien in die Landschaft.

Mit diesem Verfahren ist es möglich, vorhandene Restlöcher, Senken und Vertiefungen aufzufüllen oder einen Berg entstehen zu lassen (s. Abb. S. 130 oben). Bei richtiger Planung verschandelt der deponierte Müll die Umgebung also nicht, sondern läßt sich sinnvoll zur Gestaltung der Landschaft nutzen.

Angesichts der heutigen Rohstoffsituation, der immer größer werdenden Müllmengen und der wachsenden finanziellen wie materiellen Aufwendungen für die Müllbeseitigung ist es dringend erforderlich, die Möglichkeiten einer volkswirtschaftlich zweckmäßigen Verwertung des Hausmülls zu prüfen mit dem Ziel, den zu beseitigenden Anteil des Hausmülls und die dafür erforderlichen Aufwendungen zu reduzieren sowie Sekundärrohstoffe daraus zu gewinnen. Immerhin werden mit der Beseitigung des Hausmülls durch die Geordnete Deponie jährlich erhebliche Mengen an Sekundährrohstoffen vernichtet. International zeichnet sich immer deutlicher ab, daß der Einsatz von Sekundärrohstoffen nicht etwa eine Notlösung darstellt, sondern auf vielen Gebieten sogar wirtschaftlicher ist als der Einsatz von Primärrohstoffen.

Eine Möglichkeit der sinnvollen Verwertung des Hausmülls ist die Kompostierung. Ihr liegt der Gedanke zugrunde, die im Müll enthaltenen organischen Bestandteile in Kompost umzuwandeln und zur Humusversorgung der Böden zu verwenden. Voraussetzung sind Ausgangsstoffe mit möglichst hohem Anteil an organischer Substanz, wie z. B. Hausmüll aus Wohngebieten mit Fernheizung und aus Wohngebieten mit Ofenheizung während der heizungsfreien Periode. Dieser Hausmüll wird aufbereitet (s. Abb. S. 130 unten); nachdem Grobstoffe (Reststoffe) durch ein Trommelsieb und Eisenschrott mittels eines Magnetscheiders herausgesortiert worden sind, wird das übrige Material in einer Prallhammermühle zerkleinert. So entsteht Rohkompost. Dieser wird zum Zwecke der Kompostierung in spezielle Behälter (Rottezellen) gegeben oder zu Mieten angeschüttet. Hier setzt die Arbeit von Milliarden Mikroorganismen (Bakterien, Algen, Pilzen usw.) ein, die unter Anwesenheit von Sauerstoff (aerob) und Wasser die im Rohkompost ent-



Schema einer Müllverbrennungsanlage

haltenen organischen Bestandteile abbauen. Dadurch wird der Hausmüll in ein relativ stabiles organo-mineralisches Dünge- und Bodenverbesserungsmittel (Kompost) umgewandelt. Bei diesem Prozeß wird neben Wasser und Kohlendioxid Energie in Form von Wärme frei, die zu einer Erwärmung des Kompostes auf 60 bis 80 °C führt. Bei derartigen Temperaturen sterben nach entsprechender Einwirkzeit alle im Hausmüll enthaltenen Erreger menschlicher, tierischer und pflanzlicher Infektionskrankheiten, die Parasiten wie auch alle vorhandenen Unkrautsamen ab. So kann man aus Hausmüll einen hygienisch unbedenklichen Kompost herstellen, der für die Humusversorgung der Böden eingesetzt wird und zu einer wesentlichen Steigerung der Hektarerträge beiträgt. Damit bietet die Kompostierung als einziges Verfahren die Möglichkeit, die dem Boden zur Ernährung von Mensch und Tier entzogenen Stoffe wieder zuzuführen und den Stoffkreislauf auf natürliche Weise zu schließen.

Eine weitere sinnvolle Verwertung des Hausmülls stellt die Energiegewinnung durch Verbrennung dar. Brennbar sind alle organischen Bestandteile des Hausmülls. Sein Heizwert erreicht 5000 bis 6300 kJ/kg (für Hausmüll aus Wohngebieten mit Fernheizung). Das entspricht dem Heizwert minderwertiger Braunkohle.

Für die direkte Verbrennung von Hausmüll sind spezielle Verbrennungseinrichtungen erforderlich, die dem Material (geringe Dichte, viel Ballaststoffe) angepaßt sind. Weiterhin braucht man eine Stützfeuerung, um einen kontinuierlichen Verbrennungsvorgang zu garantieren. Die Rauchgase enthalten bedeutende Anteile an schädlichen Gasen und Stäuben, so daß sich eine Reinigung notwendig macht. Die erzeugte Wärmeenergie kann für Heizzwecke, zur Gewinnung von Elektroenergie usw. genutzt werden. Außerdem läßt sich Eisenschrott separieren. Durch die Verbrennung werden das Müllvolumen beträchtlich reduziert und alle Restbestandteile vollständig entseucht. Eine derartige Verbrennungsanlage arbeitet seit 1974 in unserer Hauptstadt Berlin. So ist es mit Hilfe der beschriebenen Verfahren möglich, Hausmüll umweltfreundlich zu beseitigen bzw. zu verwerten.

Für die Zukunft orientiert man in der DDR wie in den sozialistischen Ländern auf einen hohen Wiederverwertungs- und Wiederverwendungsanteil bei Verpackungsmitteln sowie auf die getrennte Erfassung von Sekundärrohstoffen und Küchenabfällen, bevor sie in den Hausmüll gelangen. Man erzielt dadurch mit relativ geringen Aufwendungen einen Verwertungsanteil von etwa 30 %. Für die Erfassung der Sekundärrohstoffe sind der VEB Metallaufbereitung und der VEB Altrohstoffe zuständig. Sie sichern, daß die gesammelten Materialien erfaßt und der Wiederverwertung zugeführt werden. Der zunehmende Mangel und die ständige Verteuerung der Primärrohstoffe auf dem Weltmarkt machen es erforderlich, den Einsatz von Sekundärrohstoffen zugunsten der Primärrohstoffe zu erhöhen. Jedes Kilogramm gesammelter und wiederverwertbarer Sekundärrohstoffe bringt nicht nur der Volkswirtschaft einen Nutzen und reduziert die Menge der Abfälle, sondern bringt auch dem individuellen Sammler einen zusätzlichen Gewinn. In vielen Ländern werden Untersuchungen angestellt zur Ver- und Entgasung von Hausmüll, zur Gewinnung von Brennstoffen aus Hausmüll, die als Zusatzbrennstoffe für konventionelle Brennstoffe in herkömmlichen Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden können, und zur Separation von Sekundärrohstoffen aus Hausmüll.

Das Problem Müll wird uns in Zukunft in weit stärkerem Maße beschäftigen müssen, als das bisher der Fall war; denn zum Schutze unserer Umwelt, zur Wiedergewinnung und Wiederverwertung von Sekundärrohstoffen und nicht zuletzt angesichts der immer größer werdenden Aufwendungen für seine Abfuhr und Beseitigung – nicht nur in Großstädten, sondern in allen Gemeinden – müssen wir weitere und bessere Lösungen für die Frage »Wohin mit dem Müll?« finden.

Dieter B. Herrmann

Der Stern von Bethlehem

Legende oder Wirklichkeit?

Unser heutiges Weihnachtsfest läßt sich weit in die Vergangenheit zurückverfolgen und ist ohne Zweifel ein markantes Datum in der Kulturgeschichte der Menschheit. Unter verschiedenen Aspekten ist es daher auch im Laufe der Jahrhunderte stets aufs neue in den Mittelpunkt religionshistorischer, kulturgeschichtlicher und kalendarischer Studien gerückt. Auch die Fachhistoriker der Astronomie haben dieses interessante Feld bearbeitet, insbesondere im Zusammenhang mit jener alten poetischen Erzählung des Neuen Testaments der Bibel, die von der Geburt eines Messias in einer harten Krippe berichtet, der vor rund 2000 Jahren geboren worden sei, um die Menschen von Leid und Elend zu erlösen. Die Aufmerksamkeit des Astronomiehistorikers wird hierbei namentlich durch den Hinweis des Evangelisten Matthäus geweckt, daß es ein Stern gewesen sei, der die vielzitierten »Weisen aus dem Morgenlande« veranlaßte, ihre weite Reise – vermutlich von Saveh in Persien – nach Jerusalem zu unternehmen, um dort nach dem neugeborenen König zu suchen. Zwei Textstellen des Matthäus-Berichts fordern zur Interpretation heraus: »Wir haben seinen Stern gesehen im Morgenland« sowie »Und siehe, der Stern . . . ging vor ihnen hin, bis daß er kam und stand oben über, da das Kindlein war.« Die Kernfrage lautet verständlicherweise: Liegt diesem Bericht ein Ereignis am Firmament in weiter Vergangenheit zugrunde, oder handelt es sich lediglich um eine poetische Ausschmückung der Historie von der Geburt Jesu Christi?

Diese Frage wird seit langem erörtert, doch unter naturwissenschaftlichen Aspekten erst seit den Tagen Johannes Keplers (1571–1630). Zuvor wurde der erwähnte Stern einfach als ein übernatürliches Zeichen betrachtet oder als ein »geistiges Phänomen«, das lediglich von wenigen »Auserwählten« gleichsam innerlich geschaut werden konnte. Zu Beginn des 14. Jh. rückte dann allmählich die Auffassung in den Vordergrund, daß der Stern von Bethlehem zwar ein ungewöhnliches Phänomen gewesen sei, das jedoch seine Erklärung in der Astronomie finde, also letztlich innerhalb der natürlichen Sterne des wirklichen Himmels.

Von den natürlichen Gestirnen können freilich nur wenige, besonders auffällige Erscheinungen in Betracht kommen, vor allem solche, die nur zeitlich begrenzt das himmlische Szenarium beherrschen. Man kann dabei an einen Kometen, an eine Nova oder Supernova, aber auch an die besondere Stellung eines oder mehrerer heller Planeten denken.

Beginnen wir mit den Kometen. Diese oftmals schweifgeschmückten Wanderer unseres Sonnensystems, aus relativ geringen Massen zusammengefügt und auf langgestreckten elliptischen Bahnen umlaufend, wurden in der alten Astrologie nicht erwähnt. Mit anderen Worten: Die babylonische Lehre vom Einfluß der Gestirne auf das Schicksal der Menschen klammert die Kometen aus – gewiß auch deswegen, weil sie damals gar nicht für wirkliche Himmelskörper gehalten wurden. Selbst im »Almagest« des Ptolemäus (um 100 bis um 160 u. Z.) findet sich über Kometen nichts. Später galten sie in der Astrologie stets als Vorboten kommenden Unglücks. Der »Stern von Bethlehem« sollte aber ein für die Menschen glückliches Ereignis ankündigen, nämlich die Geburt eines Erlösers. Die Vermutung, daß der Komet Halley (der übrigens 1986 wiederum sichtbar werden wird) im Jahre 12 v. u. Z. den Stern der Weisen dargestellt habe, ist also unglaubwürdig. Hinzu kommt auch, daß die Sichtbarkeit des Halleyschen Kometen auf einen zu frühen Zeitraum fiel, soll sich die Geburt Jesu, wie sie von der Bibel überliefert wird, in die anderen historischen Ereignisse einordnen, von denen die Weihnachtsgeschichte erzählt.

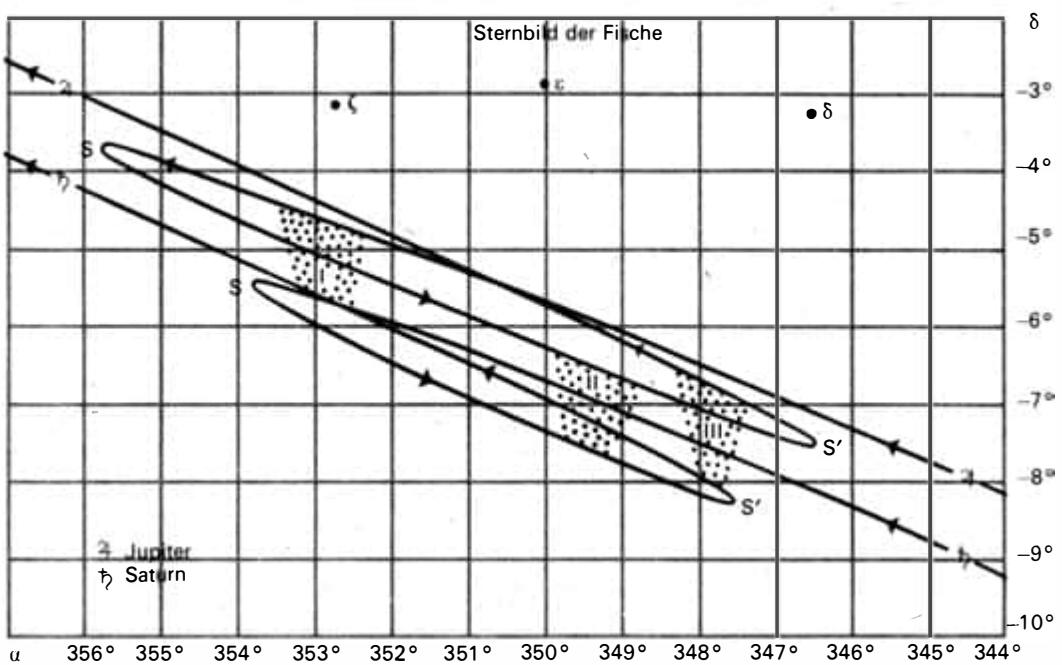
Eine Nova oder Supernova ist ein Fixstern, der unvorhergesehen eine außerordentliche Helligkeitsentwicklung durchmacht. Ein meist vor dem Ausbruch sehr lichtschwaches und oftmals gar nicht sichtbares Sternchen wird zu einem auffallend hellen Objekt des Himmels, dessen Lichtintensität hernach wieder absinkt. Novae und Supernovae sind interessante

Vorangehende Seite: Huldigung der Heiligen Drei Könige (Mosaiken von Ravenna)

Objekte der modernen Astrophysik. Wie der historische Name dieser Sterne schon sagt, wurden sie früher verständlicherweise für »Neue Sterne« gehalten. Die Deutung des Weihnachtssterns als Nova ist freilich nicht sehr überzeugend, obschon sich zwei Kandidaten finden lassen, die zeitlich dafür in Frage kämen. Wie die Kometen spielten nämlich auch die Novae in der babylonischen Astrologie keine Rolle.

Anders sieht es mit den Planeten aus. Ihnen wurde für die Erklärung irdischer Ereignisse große Bedeutung beigemessen. Obwohl es in der Realität keinerlei derartige Einflüsse gibt, müssen wir die Denkweise der Menschen vor 2000 Jahren doch ernsthaft in Betracht ziehen, wenn wir die Historizität des Weihnachtssterns klären wollen. Daher ist auch die astrologische Bedeutung der Stellung der Planeten in den verschiedenen Tierkreissternbildern sorgsam zu beachten. In dieser Hinsicht bietet sich nun ein astronomisches Ereignis zur Erklärung des Sterns von Bethlehem an, das sich im Jahre 7 v. u. Z. entwickelte. Dabei handelt es sich um eine sogenannte Dreifachkonjunktion der beiden großen Planeten des Sonnensystems Jupiter und Saturn im Sternbild Fische. Der Saturn wurde in der alten Astrologie oft unmittelbar mit dem Gott Israels gleichgesetzt, während Jupiter als Königsstern galt. Die Planeten bewegen sich bekanntlich unter den Sternen des Himmels scheinbar nicht stets in der gleichen Richtung (von West nach Ost), sondern in regelmäßigen Zeitabständen auch von Ost nach West. Ihre Bewegung wird dann eine rückläufige genannt. Diese Rückläufigkeit stellt einen parallaktischen Effekt dar, der aus der Überlagerung der Planetenbewegung und der Erdbewegung entsteht. Hin und wieder passiert es nun, daß die beiden großen Planeten Jupiter und Saturn zu gleicher Zeit die »Schleife« ihrer scheinbaren Bewegung ausführen. Dann kommen sie sich innerhalb weniger Monate mehrfach recht nahe.

Eine solche Dreifachkonjunktion, die wir zuletzt in dem Zeitraum von Ende 1980 bis Mitte 1981 beobachten konnten, ereignete sich auch im Jahre 7 v. u. Z. Für die Astrologen der damaligen Zeit handelte es sich



Die Bewegung von Jupiter und Saturn im Sternbild Fische im Jahre 7 v. u. Z.

dabei um ein ebenso auffallendes wie bedeutungsvolles Zeichen. Die Wichtigkeit dieses Ereignisses wurde für sie ohne Zweifel noch dadurch erhöht, daß sich die Dreifachbegegnung von Jupiter und Saturn im Sternbild Fische abspielte; denn die Fische stehen in enger Beziehung zum babylonischen Geburtsmythos. Selbst auf heutigen Sternkarten erkennen wir noch das lange Sternenband, das die beiden Meerestiere miteinander verbindet und das als Nabelschnur gedeutet wurde, wobei hinzuzufügen ist, daß die Fische in der Antike gewöhnlich durch die Delphine, d. h. Säugetiere des Meeres, repräsentiert wurden. Unter astrologischen Aspekten kann also das Zusammentreffen von Jupiter und Saturn im Sternbild Fische als die Ankündigung der Geburt eines Königs der Juden, des Messias, gedeutet werden.

Aus dem Studium der Planetenbewegungen durch viele Jahrhunderte waren die babylonischen Sternkundigen in der Lage, die Stellung der Planeten im vorhinein anzugeben, so daß die astrologisch bedeutsame Dreifachkonjunktion schon vorab ihre besondere Beachtung fand. Hierfür gibt es handfeste Beweise in Gestalt von babylonischen Keilschrifttafeln. Eines dieser Dokumente stammt aus der Tempelstadt Sippar und befindet sich heute im Vorderasiatischen Museum zu Berlin. Dort ist der Frühaufgang von Jupiter und Saturn im Sternbild Fische für das Jahr 7 v. u. Z. vorausgesagt. Und ein solcher Frühaufgang wird auch im Matthäus-Bericht des Neuen Testaments tatsächlich erwähnt. Die Stelle »Wir haben seinen Stern gesehen im Morgenland« ist nämlich durch Martin Luther nicht ganz zutreffend übersetzt worden. Präzise muß es statt »im Morgenland« heißen »im Aufgang«, d. h. am Morgenhimmel. Die »Weisen«, sprich Sternkundigen, sollten demnach beim Eintreffen in Jerusalem die Planetenkonstellation Jupiter/Saturn, am Morgenhimmel aufgehend, gesehen haben. Die drei Begegnungen der beiden Planeten fanden Ende Mai, Ende September und Anfang Dezember statt. Jedesmal kamen sie sich dabei maximal bis auf etwa 1 Grad (= 2 Vollmonddurchmesser) nahe. Die erste Konjunktion zeigte beide Planeten in der Tat am Morgenhimmel. Demnach ließe sich die Reise der »Weisen« etwa folgendermaßen rekonstruieren: Beim Eintreffen der Weissagung Ende Mai machten sie sich auf die Reise, die sie vermutlich von Saveh in Persien bis nach Jerusalem führte. Als sie dort eintrafen, fanden sie die Weissagung durch ein erneutes Zusammentreffen der beiden Planeten Ende September bestätigt. Nach der dritten Begegnung haben sie sich dann auf den Weg nach Bethlehem gemacht. Sollten sie diese 8 km lange Reise – wie damals üblich – nach Sonnenuntergang angetreten haben, so ergibt sich eine weitere Übereinstimmung mit dem Matthäus-Bericht, in dem es heißt, daß der Stern »vor ihnen hingegangen« sei. Bethlehem liegt nämlich genau südlich von Jerusalem, und die dritte Konjunktion fand nach 18 Uhr im Süden statt. Diese von dem österreichischen Astronomen K. Ferrari d'Occhieppo entwickelte Deutung des Weihnachtssterns hat viel für sich und gilt heute allgemein als die beste Darstellung des Ereignisses aus der Sicht des Astronomen und Astronomiehistorikers.

Häufig wird dagegen eingewendet, daß man bei dem relativ großen Abstand von Jupiter und Saturn zum Zeitpunkt ihrer Konjunktion doch wohl schlecht von *einem* Stern sprechen könnte. Das ist gewiß richtig. Als Weihnachtsstern wäre in diesem Falle eben das Phänomen als solches anzusehen. Gegenüber anderen

Der Teppich von Bayeux mit der Darstellung des Kometen Halley

Deutungen befriedigt aber die genannte Hypothese vor allem dadurch, daß sie das Ereignis einer Messias-Geburt mit einem astronomischen Geschehnis in Zusammenhang bringt, dem eine überzeugende astrologische Bedeutung nicht abzusprechen ist. Und gerade die Rolle der Sterne im Glauben der Menschen vor 2000 Jahren kann und darf bei einem Ereignis wie der Messias-Geburt nicht außer acht gelassen werden; denn die Tatsache, daß schon im Alten Testament von einem kommenden König stets im Zusammenhang mit einem besonderen Stern gesprochen wird, ist natürlich nur astrologisch zu verstehen.

Schließen wir uns der Deutung des Sterns von Bethlehem als der Dreifachkonjunktion von Jupiter und Saturn im Jahre 7 v. u. Z. an, so hat dies keinerlei religiöse Konsequenzen. Die Geburt eines Kindleins, das die Weisen aus dem Osten in der Krippe von Bethlehem fanden und das von der biblischen Geschichte als der erwartete Messias geschildert wird, kann angesichts des Unsinns der Astrologie bestenfalls ein Zufall gewesen sein.

Daß im christlichen Festkalender heute der erste Weihnachtstag, also der 25. Dezember, als Geburtstag von Jesus Christus gefeiert wird, hat mit dem Stern von Bethlehem insofern nichts zu tun, als sich dieses Datum – wie immer man auch die Sache dreht – aus der Sichtbarkeit der »Großen Konjunktion« nicht ableiten läßt. Die fehlende Übereinstimmung ist nicht verwunderlich, denn Weihnachten wird erst seit dem Jahre 336 u. Z. in diesem Sinne begangen. Damals wurde das uralte Fest der unbesiegten Sonne, d. h. der Wintersonnenwende, durch das christliche Weihnachtsfest ersetzt. Die christliche Festrechnung aber, die mit der angeblichen Geburt Jesu im Jahre 1 beginnt, wurde erst im 6. Jh. u. Z. eingeführt. Bis dahin wurde noch in den Herrschaftsperioden der verschiedenen Kaiser gerechnet. Erst Ende des 17. Jh. setzte sich dann die durch den italienischen Astronomen Riccioli eingeführte Bezeichnungsweise »vor Christus« (v. Chr.) und »nach Christus« (n. Chr.) durch. Damals gab es aber noch keine allgemein anerkannten und verbreiteten Untersuchungen des Phänomens vom Weihnachtsstern, so daß dieser Widerspruch nicht ins Auge fiel.

Der Weihnachtsstern wird heute auch vielfach als Stern des Friedens ins Gedächtnis der Menschen gerufen. Betrachten wir die historischen Umstände, unter denen die Sehnsucht nach der Geburt eines Messias vor rund 2000 Jahren entstanden ist, so erweist sich jenes himmlische Zeichen, das damals als Künder der Geburt eines Erlösers angesehen wurde, durchaus als ein Symbol der Friedenssehnsucht. Vor allem die Juden hofften inbrünstig auf ein Ende der römischen Fremdherrschaft und verbanden mit dieser Erwartung die Geburt eines Messias, der auf Erden das Reich des Friedens und der Gerechtigkeit errichten würde. Wenn sozialistische Dichter unserer Zeit, wie Louis Fürnberg oder Johannes R. Becher, den christlichen Stern von Bethlehem in ihren Dichtungen als den Stern des Friedens auffassen und fortleben lassen, so ist dies nur historisch folgerichtig. Gerade in unserer Zeit, in der ein weltweiter Frieden durch die Politik einer wahnwitzig forcierten Rüstung imperialistischer Staaten, besonders der USA, aufs neue ernsthaft bedroht wird, ist für jedermann sichtbar, wieweit die Menschheit noch vom »Reich der Gerechtigkeit« entfernt ist. Der Religionsphilosph Salomon Maimonides gab dereinst die Empfehlung, ein neues Zusammentreffen von Jupiter und Saturn im Sternbild Fische abzuwarten, ehe diese Hoffnung in Erfüllung ginge. Doch die Menschen in aller Welt erkennen zunehmend, daß ihr Schicksal nicht in den Sternen steht, sondern der Frieden im Kampf errungen sein will.

Georg Menchén

Die Seele voll von Ernteträumen

Goethe und sein Garten

»Hab ein liebes Gärtgen vorm Tore an der Ilm schönen Wiesen, ist ein altes Häusgen drinne, das ich mir reparieren lasse. Alles blüht, alle Vögel singen. . .« Der Frankfurter Doktor der Rechte Johann Wolfgang Goethe war 26 Jahre alt und gerade ein halbes Jahr erst Gast in dem Provinznest Weimar, als er mit diesen Zeilen an »Gustchen«, die befreundete Gräfin zu Stolberg, sein neues Glück beschrieb, Besitzer eines vier Morgen großen, reichlich verwilderten Gartens mit einem verwahrlosten Häuschen darauf zu sein. Eine merkwürdige Laune bei einem damals bereits weithin bekannten und vielversprechenden Dichter, dessen Verse die Runde machten, der mit Erfolg die Bauernkriegsgeschichte vom rebellischen Götz von Berlichingen dramatisiert und durch seinen Roman »Die Leiden des jungen Werthers« den Gefühlsnerv einer empfindsamen Bürgerwelt getroffen hatte. Und nun ein Garten; Abstieg in die erdige Welt der Pflanzen, Rückzug in die Natur?

»Zum erstenmal im Garten geschlafen und nun Erdkulin für ewig«, berichtete er (am 19. Mai 1776) der geliebten Kochberger Freundin Charlotte von Stein, und diese hatte bereits eine reichliche Woche zuvor dem durchaus neugierigen Arzt J. G. Zimmermann in Hannover mitgeteilt: »In Goethes Garten hab ich schon einmal Kaffee getrunken und von seinem Spargel gegessen, den er selbst gestochen und in seinem Ziehbrunnen gewaschen hatte. In Goethes Garten ist die schönste Aussicht, die hier zu haben ist. Er liegt an einem Berg, und unten ist die Wiese, die von einem kleinen Fluß durchschlungen wird.«

Der Sturm-und-Drang-Dichter hatte es, wie man liest, nicht nur eilig, sondern bewies auch einen guten Blick für seine künftige Einsiedelei, die Herder bereits ein knappes Jahrzehnt später als ein deutsches Nationalheiligtum ansah, das seine Bedeutung auch für spätere Generationen nicht verlieren würde. Die Zeit gab ihm recht. Was es mit dem jungen Goethe und seinem lieben Gärtchen tatsächlich auf sich hatte, läßt ein Brief Wielands an den gleichfalls schriftstellernden Darmstädter Kriegsrat J. H. Merck (vom 25. März 1776) erkennen, in dem Goethes neue Seßhaftigkeit beschrieben wird: »Er ist auch im Begriff, einen Garten zu kaufen, welches ich auch getan habe, also und dergestalt, daß wir beide (. . .) uns beinahe in ein und ebendemselben Augenblick in den weimarischen Philisterorden begeben haben. . .« Was so viel bedeutete, daß sich nun auch Goethe – vom befreundeten jungen Weimarer Herzog Carl August ja erst im November 1775 für die kleine, unbedeutende Residenzstadt als Gast gewonnen – sehr schnell zum weiteren Verbleib entschlossen hatte. Der Garten vor den Toren der Stadt bildete dafür keinen geringen Anreiz. Carl August

Zum reizvollen Ilmtal hin ließ Goethe seinen Garten durch eine hohe Hecke abschließen, nur durch eine schlichte hölzerne Tür zum Einlaß durchbrochen

kaufte ihn im April 1776 für immerhin 600 Taler, und sein Geschenk an Goethe gab diesem als nunmehrigem Grundbesitzer das Weimarer Bürgerrecht.

Der wartete nicht erst ab, bis die Handwerker kamen, er zog sofort ein, hüllte sich in den Mantel und verwandelte sich in einen Erdkulin – in jenes Fabelwesen, das es sich unter der Wurzel eines alten Baumes gemütlich gemacht hatte, »in Ruhe vor den Menschen, vergnügt in seiner Armut unter einem halbfaulen Dache«. Die Seele voll von Ernteträumen, wie es dann in einem späteren Gedicht heißt, richtete er sich bescheiden-wohnlich ein, mobilisierte Handwerker – bis zu 26 Arbeiter packten zeitweise rundum zu – und erfüllte das ganze Anwesen mit lebhafter Geschäftigkeit. Nach dem Vorbild eines englischen Gartens entstanden Wege und Neupflanzungen und am Hause selbst Blumen- und Gemüsebeete, dort auch der bereits vermeldete Spargel. Ja, er dachte durchaus nützlich, dieser schwärmerische Dichtergeist: »Wie wohl ist mir's, daß mein Herz die simple, harmlose Wonne des Menschen fühlen kann, der ein Krauthaupt auf den Tisch bringt, das er selbst gezogen, – und nicht den Kohl allein, sondern all die guten Tage: den schönen Morgen, da er ihn pflanzte, die lieblichen Abende, da er ihn begoß und da er an dem fortschreitenden Wachstume seine Freude hatte, – alles in einem Augenblicke wieder mitgenießt.«

Umfangreiche Erdarbeiten am Hang waren erforderlich für die neu angelegten Terrassen, auf denen ein Gartenparadies mit Malven und Kaiserkronen entlang kleiner Wege mit bequemen Bänken zum Verweilen entstand. Am Hause rankten sich Wein und Rosen am Spalier hoch. Ganz oben ließ er Obstbäume setzen, und im Halbrund pflanzte er eigenhändig Bu-

»Übermütig sieht's nicht aus, / Hohes Dach und niedres Haus, / Allen, die darin verkehrt, / Ward ein guter Mut beschert.« (Goethe am 1. Mai 1827)

chen, Eichen und Birken für ein künftiges Sommerplätzchen. Am Ende seiner nordwärts führenden Malvenallee, wo er später das Fest der Malvenblüte feiern sollte, ließ er schließlich das Denkmal des guten Glücks errichten – einen mächtigen steinernen Würfel als Maßgabe des Lebens und darauf eine glatte Kugel als Sinnbild des Zufälligen, des schicksalhaft ihm Zufallenden: »Die strenge Grenze doch umgeht gefällig / Ein Wandelndes, das mit und um uns wandelt; / Nicht einsam bist du, bildest dich gesellig / Und handelst wohl so, wie ein andrer handelt . . .« Der Gedanke des Wandels, des ständigen Verwandelns – hier begriff er ihn zuerst, und er sollte ihn ein Leben lang beschäftigen.

»Es ist recht, als ob Goethes Genius das alles von Jahrhunderten her so angelegt, gepflanzt und gepflegt hätte, damit er's einst in Weimar völlig und fertig fände und sich nur hineinzulegen brauchte«, schwärmte der alte Wieland (in einem Brief an Merck vom 8. November 1777). Und so ging es den meisten, sie entdeckten mit Goethes Augen die Schönheit der Natur wieder, empfanden voll Lust die befreiende Wirkung auf ihr Menschtum außerhalb der höfischen Beschränkung. Nur wenige Schritte vor der eigenen Haustür im nahen Städtchen, in dem noch die Schweine im Straßenkot wühlten, eröffnete sich ihnen der universale Charakter der geheimnisvollen Natur, und wer es noch heute nachempfinden möchte, lese nach in der Goetheschen Naturlyrik jener fruchtbaren Jahre, in »Wanderers Nachtlied« oder »An den Mond« oder in den ersten Versen der »Zueignung«:

»Der Morgen kam; es scheuchten seine Tritte
Den leisen Schlaf, der mich gelind umfing,
Daß ich, erwacht, aus meiner stillen Hütte
Den Berg hinauf mit frischer Seele ging . . .«

Empfinden und Betrachten, praktische Gartenarbeit und erstes Studium der Natur, die ihn fortan nicht mehr loslassen sollte – Studium ihrer inneren Zusammenhänge, der Geheimnisse ihrer Vielfalt, der Gesetze ihres Wachstums. Der Naturforscher Goethe war geboren, der mit Botanikern durch seinen Garten ging, sich beriet, selbst schon raten konnte. Mit Hilfe zweier junger Botaniker, unter ihnen F. G. Dietrich, der spätere Direktor der herzoglichen Gärten in Eisenach, legte Goethe ein 15 Bände umfassendes Herbarium mit Zeichnungen und getrockneten Pflanzen an: »Betrachtet, forscht, die Einzelheiten sammelt, / Naturgeheimnisse werden nachgestammelt!«

So in Erinnerung an jene fruchtbaren Jahre der alte Dichter, der von dem Beginn seiner botanischen Forschungen zuerst 1817 in der »Geschichte meines botanischen Studiums« berichtete, die er dann als 78jähriger mit sichtlichem Nachgenuß noch ergänzte, wie es ihn einst »beglückte, Stuben- und Stadtluft mit Land-, Wald- und Gartenatmosphäre zu vertauschen«. Er habe, so bekannte er nun, einen großen Teil seines Lebens »mit Neigung und Leidenschaft auf Naturstudien verwendet« und sei »durch ein folgerichtiges Bemühen endlich zu einem so erfreulichen Resultate gelangt«. Womit er vor allem seine Erkenntnis von der Metamorphose der Pflan-

»Er gab ein Kinderfest in einem Garten unweit Weimar«, berichtete der Dichter Matthisson vom Gründonnerstag 1783. Die NFG Weimar knüpfen mit ihrem Ostereiersuchen an diese Tradition an

zen meinte – Metamorphose als »Schlüssel zu allen Zeichen der Natur«, poetisch gefaßt in dem 1803 entstandenen Gedicht »Dauer im Wechsel«, worin er die Gestalt der Natur als »ein Bewegliches, ein Werdendes, ein Vergehendes« beschreibt. Die Lehre von der Gestalt der Natur ist mit jenem (von Goethe erst 1795 eingebrachten, naturwissenschaftlich gebrauchten und zugleich auch philosophisch gemeinten) Begriff von der »Morphologie« gefaßt. – Nicht wenige Verehrer des Dichters aus aller Welt waren auf der 67. Hauptversammlung der Goethe-Gesellschaft in Weimar 1981 recht erstaunt, als der moderne Naturwissenschaftler und Molekularbiologe, Nobelpreisträger Prof. Dr. Manfred Eigen vom Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen (BRD) in seinem Festvortrag vor der internationalen Goethegemeinde durchaus ernsthaft von seinem Kollegen Goethe sprach, dessen Einleitung zur »Morphologie« von 1817 die Qualität eines Vorworts zu einem Lehrbuch der Molekularbiologie von heute habe.

So reicht das Wirken des Gärtners Goethe weit über den eigenen Raum des gärtnerischen Betätigungs- und naturwissenschaftlichen Forschungsfeldes hinaus, in dem er so überaus glückliche, heitere und fruchtbare Jahre verlebte, und es muß etwas Besonderes daran gewesen sein, daß er einmal den Wunsch äußerte, gerade an diesem Ort zu sterben. Dieses Stirb und Werde! Dieses starke, tragende Bewußtsein vom ständigen Wandel in der Natur, als deren Teil er sich hier zuerst begriff. »Gestaltung, Umgestaltung; des ewigen Sinnes ewige Unterhaltung«, heißt es dann im »Faust«, mit dessen endgültiger Fassung er im Frühjahr 1826 im »untern Garten« begann. Hier erlebte er staunend den Wechsel der Jahreszeiten, das Spiel des Sonnenlichts in den heranwachsenden Bäumen und die kalten Dämmerabende des Novembers. Der Gärtner und der Dichter, der Naturforscher und der Philosoph waren in ihm eine Person. Die Mitwelt vermerkte es mit großer Neugier, daß da einer – noch dazu ein wohlbestallter, mit Regierungsgeschäften reichlich versorgter herzoglicher Geheimer Legationsrat – Rousseaus »Zurück zur Natur« praktisch und sinnvoll zu leben verstand.

Freilich, nur eitel Sonnenschein war diese ja auch von vielerlei Amtsgeschäften mit bestimmte Zeit bis zum Umzug in das große, repräsentative Bürgerhaus am Frauenplan im Juni 1782 nicht. Eher ist sie aus der unerhörten geistigen Produktivität, der Vielfalt der Anregungen zum Schaffen zu verstehen, aus der Spannung von innerer und äußerer Natur, aus dem Bewußtsein der Reife. Daß Goethe dabei auch über die Hecke seines Anwesens schaute und gestalterisch in die Ilmlandschaft davor eingriff, versteht sich fast von selbst. Der Garten am Stern wurde zur Urzelle des heutigen (bereits ab 1787 auch so bezeichneten) Parks an der Ilm im Stil der englischen Landschaftsgärten. In der Nähe der Naturbrücke wurde – auf der anderen Seite der Ilm – eine Felsentreppe, das Nadelöhr, angelegt; nahe dabei entstand als Einsiedelei für Carl August das heutige Borkenhäuschen, das dann später den Anstoß zur Errichtung des bequemen Römischen Hauses mit seinem schönen Durchblick zum gegenüberliegenden Gartenhaus Goethes gab. »In meinem Tal wird's immer schöner, das heißt, es wird mir näher und anderen und mir genießbarer.« So Goethe (am 5. August 1778) an Merck, wobei Nähe und Genießenkönnen dieser natürlich wirkenden Parklandschaft dem Freiheitsanspruch der bürgerlichen Aufklärung entsprechen. In dieses Bild einer Aufbruchstimmung passen ebenso die Erforschung der Natur aus bürgerlichem Erkenntnisdrang wie die kommunikative Geselligkeit aus erwachendem Selbstbewußtsein der neuen Klasse, die sich von den Schranken höfischer Konvenienz zu befreien suchte: »Und umzuschaffen das Geschaffne, / Damit sich's nicht zum Starren waffne . . .«

Kinder, wen wundert's, waren in diesen sechs reichen Gartenjahren immer willkommen, die von Wieland und Herder wie die Steinschen »Grasaffen« Fritz und Carl. »Mit einer guten

Wenn Goethes Hausgarten in seiner schönsten Blüte steht, laden die NFG Weimar für drei Abende zur gastlichen Geselligkeit zu Ehren des Geburtstages des Hausherrn in das Wohnhaus am Frauenplan ein

Nacht schick ich noch zwei aufkeimende Blumen«, schreibt Goethe an Freundin Charlotte (am 14. Februar 1779). »Von unserem Morgen werden Ihnen die Gras- und Wasseraffen« (Goethe war mit den beiden morgens baden) »erzählt haben. Den ganzen Tag brüt ich über Iphigenien, daß mir der Kopf ganz wüst ist...« Anzumerken ist ja, daß hier draußen unter anderem die Prosafassung der »Iphigenie« und der erste Entwurf zu »Tasso« entstanden. Die Kinder waren gern zu Gast, dachte sich der Hausherr doch stets etwas für sie aus, nahm sich Zeit und wußte über alles anschaulich zu erzählen. Es gab Gartenfeste mit Feuerwerk, und besonders beliebt war im Frühjahr das Ostereiersuchen, eine Tradition, die von den das Gartenhaus samt Grundstück seit Jahrzehnten betreuenden NFG Weimar (Nationalen Forschungs- und Gedenkstätten der klassischen deutschen Literatur) vor ein paar Jahren zur Freude der Weimarer Kinder wieder aufgenommen wurde.

Sechs glückliche Gartenjahre, wie gesagt, dann siedelte der inzwischen zum Geheimen Rat ernannte und den Herzog in allen Staatsfragen des kleinen Ländchens beratende Dichter, nunmehr 32jährig, in das standesgemäße Haus am Frauenplan um, das seinen eigenen Hausgarten besaß. Ein neuer Lebensabschnitt begann. Die Erinnerung an die grüne Zeit des Reifens schmerzte; sehr lange vermied er die Begegnung mit dem alten Ort, bis es ihn unwiderstehlich wieder in die »absolute Einsamkeit« zog, mitunter gleich für mehrere Wochen. Der Hausgarten unter dem Fenster seines Arbeitszimmers, den der Frühaufsteher jeden Morgen aufsuchte und in dem dann später die Enkel spielten, dessen Anlage natürlich vom Hausherrn sorgfältig bedacht war und der auch heute noch als ein gärtnerisches Kleinod gepflegt wird – alljährlich breitet sich hier drei Abende lang jeweils in den Tagen um Goethes Geburtstag Ende August zwischen Hecken und Blumenrabatten eine festliche Geselligkeit aus –, dieses private Refugium des alternden Dichters erinnerte ihn doch immer neu an den »untern Garten«, der durch ein Hinterpförtchen in der Mauer schnell zu erreichen war. »Wir haben in diesem Gartenhause tüchtige Jahre verlebt«, meinte er vertraulich 1831 zu dem Schauspieler und Schriftsteller Karl von Holtei, »und weil es denn mit uns sich auch dem Abschlusse nähert, so mag sich die Schlange in den Schwanz beißen, damit es ende, wo es begonnen.« Ob er dabei an den im Auftrage Carl Augusts 1787 am

Hang der sogenannten Kalten Küche gegenüber dem Gartenhaus aufgestellten, von Martin Klauer nach römischem Vorbild geschaffenen Schlangenstein dachte? Dessen Inschrift lautet: Genio huius loci – dem Geist dieses Ortes.

Im Februar 1832, wenige Tage vor seinem Tod, weilte er das letzte Mal in seinem »lieben Gärtgen«: ». . . da geht er ohne Säumen, / Die Seele voll von Ernteträumen, / Und sät und hofft.« Er sah prüfend mit altem Gärtnerblick zum Himmel und betrachtete die Wolken, schätzte – wie so oft in seinem Leben – das Wetter ein und gedachte wohl auch der Zeit, als die prächtig herangewachsenen virginischen Zedern und die noch immer seltenen Weymouthskiefern aus dem heimischen Frankfurt dürre Stangen waren. Naturerkenntnis, Selbsterkenntnis nach 56 Jahren Gartenleben. »Schlanker Bäume grüner Flor / Selbstbepflanzer wuchs empor. . . «

Damit es ende, wo es begonnen! Das könnte der Schlußsatz des Wiedererinnerns sein, wenn da nicht ein Nachtrag über das heutige Bemühen erforderlich wäre, das alljährlich den vielen hunderttausend Weimar-Besuchern all das auf grünende Weise lebendig erhält. Gemeint ist das kaum zu überschätzende Werk der Mitarbeiter der Gartendirekton der NFG Weimar, die um 1970 damit begannen, das alte, originale Bild von Haus und Garten am Stern so wiederherzustellen, wie es der Hausherr hinterließ. Alte Stiche und Pläne, Tagebuchaufzeichnungen und zeitgenössische Beschreibungen, insbesondere die von Bettina von Arnim und Johann Peter Eckermann, wurden studiert, und das scheinbar Unmögliche gelang. Es lohnte auch der Blick in die Bibliothek des Hauses am Frauenplan, wo die alten Pflanzen- und Samenkataloge noch immer aufbewahrt werden. Tulpen, Primeln und Aurikeln, so stellte sich beispielsweise heraus, waren seinerzeit besonders beliebt. Die Rosen bezog Gartendirektor Jürgen Jäger aus dem Rosarium in Sangerhausen, dem ältesten deutschen seiner Art. Sie wurden in Weimar bereits 1968 auf

Wildlingen veredelt, darunter auch eine Zimtrose, eine Damascenerrose und eine Rostrose, die einst aus Goethes Garten kamen. Drei Prachtexemplare des gewaltigen Bärenklau lieferte der Botanische Garten in Jena. Der bereits 80jährige Goethe ließ sich eigens ein Gerüst zimmern, um diese Pflanzenart näher in Augenschein nehmen zu können. Weiterhin Anemonen und Steinbrech, Kaiserkronen und Rittersporn, ja, sogar Wildtulpen blühten unter der pflegenden Hand der betreuenden Gärtnerin Ursula Thierbach wieder auf. Zugleich waren die umfangreichen Erdarbeiten am weltberühmten Gartenhäuschen der Anfang eines bis heute andauernden komplexen Wiederherstellungsprogramms der von den NFG Weimar betreuten Gärten und Parks – ein blumiges Kapitel langfristiger sozialistischer Erbepflege ganz eigener Art. So stehe am Ende dieser Spruch des Gärtners Goethe:

»Wie die Pflanzen zu wachsen belieben,
Darin wird jeder Gärtner sich üben.
Wo aber des Menschen Wachstum ruht,
Dazu jeder selbst das Beste tut.«

Als Goethe 1782 in die feste Stadtwohnung am Frauenplan umsiedelte, ließ er schnell einen sorgfältig gepflegten Hausgarten anlegen, unmittelbar vor den Fenstern seines Arbeits- und Schlafzimmers

In Erinnerung an gemeinsame Stunden mit Charlotte von Stein ließ Goethe im Oktober 1782 eine Steintafel anbringen und Verse einmeißeln: »Hier gedachte still ein Liebender seiner Geliebten. . . «

Kein Platz im Paradies

Hans Krumbholz

Das Fürstentum Monaco, zwischen den französischen Städten Nizza und Menton am Mittelmeer gelegen und nach der Vatikanstadt kleinster Staat Europas, ist nur wenig größer als das Territorium des Berliner Tierparks. In Monaco wohnten 1980 nach eigenen Angaben 4039 Monegassen, 13770 Franzosen, 3949 Italiener und 3271 weitere Ausländer aus 85 verschiedenen Nationen. Wegen seines außerordentlich milden Klimas und seiner üppigen tropischen Vegetation wird das Land Paradies der Riviera genannt. Ein Paradies ist es aber für die einheimischen Monegassen kaum, auch nicht für die 30000 Gastarbeiter, die jeden Tag aus Frankreich und Italien hierher zum Arbeiten kommen, wohl eher für die 20000 monegassischen Ausländer.

Der Zwergstaat besteht im wesentlichen aus einer felsigen, ins Meer ragenden Halbinsel, auf der die Altstadt und das Schloß Monaco stehen, aus dem Stadtteil La Condamine, zu dem auch der Hafen gehört, und aus Monte Carlo, dessen Ursprung einst das Casino war. Seit kurzem spricht man auch von dem neuen Stadtteil Larvotto, der nahe der Ostgrenze des Fürstentums durch Aufschüttung dem Meer abgerungen wurde.

Monaco wird seit dem 13. Jh. vom Geschlecht der Grimaldis regiert, davor lebten Ligurer und Genueser auf der Felseninsel. Auf ihr errichteten schon um 650 v. d. Z. die Grie-

chen einen Tempel, den sie Herakles Monoikos weihten. Im Jahre 1297 soll François Grimaldi, Anführer einer Gruppe räuberischer Korsaren, als Mönch verkleidet an der Burgpforte um Einlaß gebeten und sie des Nachts seinen Spießgesellen geöffnet haben, die alle Einwohner niedermetzelten. Nach diesem Handstreich fiel François dem Dolch seines Bruders zum Opfer. Zwei Degen schwingende Mönche wurden fortan zum Familiensymbol der Dynastie, deren 32. Nachfahr, Fürst Rainier III., gerade regiert. In knapp 700 Jahren schlugen sich die Grimaldis wacker durch die Geschichte, mal auf der einen, mal auf der anderen Seite, mal auf beiden. Sie waren verbündet mit den Genuesern, mit den Spaniern, mit den Königen von Frankreich oder der Republik Florenz, je nachdem, wo das meiste zu holen war. Den Spaniern verdanken sie den Fürstentitel, den Franzosen eine Generalsuniform.

An der Familienchronik haben die Grimaldis natürlich etwas frisiert, denn längst starb der letzte echte – das war 1731 – ohne männlichen Erben. Der damalige Schwiegersohn, Graf Goyon de Matignon, bemächtigte sich des Throns und hängte seinem Namen einfach ein Grimaldi an. Im Jahre 1789 gab es im Schloß große Aufregung. Die Monegassen hatten einen Revolutionsrat gebildet, annulierten die Rechte ihres Fürsten Honoré III., machten aus ihm den Bürger Grimaldi und aus dem Palast ein Armenspital. Doch 1814 setzte Napoleon den Fürsten in seine alten Rechte ein, die Nachfolger blieben Bonaparte bis heute treu ergeben. Seit 1918 steht Monaco unter französischem Schutz, wird auch außenpolitisch und militärisch durch die Republik Frankreich vertreten. Beim Rücktritt des Monarchen oder Ausbleiben eines männlichen Nachkommen fiele das Fürstentum der Schutzmacht Frankreich endgültig zu, was allerdings den Monegassen wenig gefallen würde; denn sie verlören damit die Befreiung von Steuerzahlungen und vom Militärdienst. Doch Fürst Rainier III. hat einen männlichen Erben! Im Jahre 1956 heiratete er die amerikanische Filmschauspielerin Grace Kelly. Damals feierte man das Ereignis als Traumhochzeit des Jahrhunderts, zumindest in den westlichen Illustrierten. Die neue Fürstin, Gracia Patricia, schenkte dem Gemahl die Prinzessinnen Caroline und Stephanie sowie den Erbprinzen Albert.

Die Grimaldifürsten waren bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts bettelarme Herrscher und Monaco nichts anderes als ein unbedeutendes Fischerdorf. Aber Karl III. hatte das richtige Gespür für das große Geschäft, als er 1863 an François Blanc für zwei Millionen Francs eine Spielkonzession für fünfzig Jahre verkaufte. Derselbe betrieb nämlich schon als Franz Weiß ein gutgehendes Casino in Bad Homburg. Nun ließ er das Casino Monte Carlo errichten und daneben das Hôtel de Paris, beide durch einen unterirdischen Gang verbunden – zum Vorteil für Gewinner und Verlierer. Das Casino machte die Grimaldis bald zu den reichsten Leuten der Welt, denn die Glücksritter aus aller Herren Länder brachten ihr Geld hierher.

Monaco: Palais du Prince

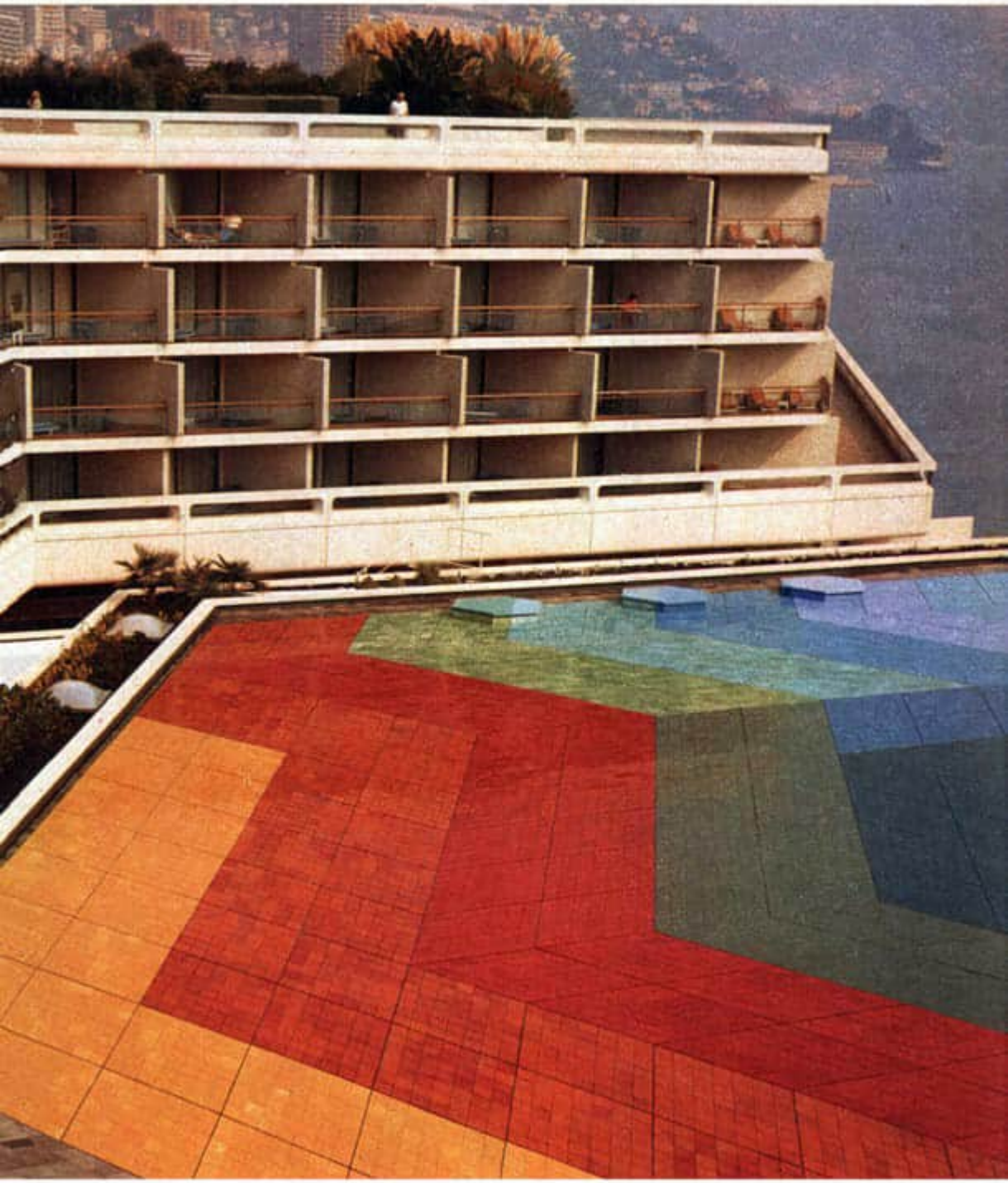
Weitere Hotels und Vergnügungsetablissements schossen wie Pilze aus dem Boden. Amerikanische Millionäre verspielten in einer einzigen Nacht ihre Ölquellen, und russische Großfürsten verloren ihre Dörfer samt Leibeigenen. Es gehörte zum guten Ton in der »großen Gesellschaft«, wenigstens ein paar Wochen im Jahr in Monte Carlo zu weilen. Dem Fürsten war das nur recht. Heute sind die großen Tage des Casinos freilich längst vorbei, heute gehört es der Société des Bains de la Mer, der Meerbäder-AG, und bringt nur noch drei Prozent von dem, was jetzt in Monte Carlo verdient wird. Die Société wuchert mit dem Klima, der einzigartigen Lage und vor allem mit jedem Quadratmeter Boden. Die Gesellschaft besitzt zweieinhalb Casinos, drei Luxushotels, die Oper (sie befindet sich übrigens im Casino), ferner Tennisplätze, den Golfclub, 14 Restaurants, drei Diskotheken, zwei Nachtclubs, drei Schwimmbäder, ein Architekturbüro und eine Baufirma – Gesamtgewinn jährlich 30 bis 40 Millionen Francs und zu 70 % Eigentum des Fürsten. Aber nicht deshalb zählt man Rainier III. zu den gerissensten Geschäftemachern der Welt. Mehr Geld macht er mit der Steuerfreiheit in Monaco. Im Fürstentum gibt es keine Einkommenssteuer, keine Kapitalertragssteuer, keine Vermögenssteuer, keine Grundsteuer und keine Erbschaftssteuer; der Fürst verdient jedoch an den Gebühren für die Registrierung neuer Firmen, etwa fünfzig im Jahr. Er verdient an allen Mieten 17,6 % und 20 % an jeder Hotelrechnung, außerdem 33,3 % an jedem Gold-, Silber- und Pelzverkauf.

Nicht jeder kann Mitglied im Steuerparadies Monaco werden, dazu benötigt man wenigstens ein siebenstelliges Vermögen oder ein fünfstelliges Monatseinkommen, außerdem ein kleines Appartment (die billigsten sind für etwa zwei Millionen Francs zu haben), und schließlich durchforsten die Polizei des Fürsten, Interpol und das französische Innenministerium alle dunklen Punkte im Leben der Bewerber, ehe die Aufenthaltsgenehmigung fürs Paradies erteilt

Das Casino von Monte Carlo

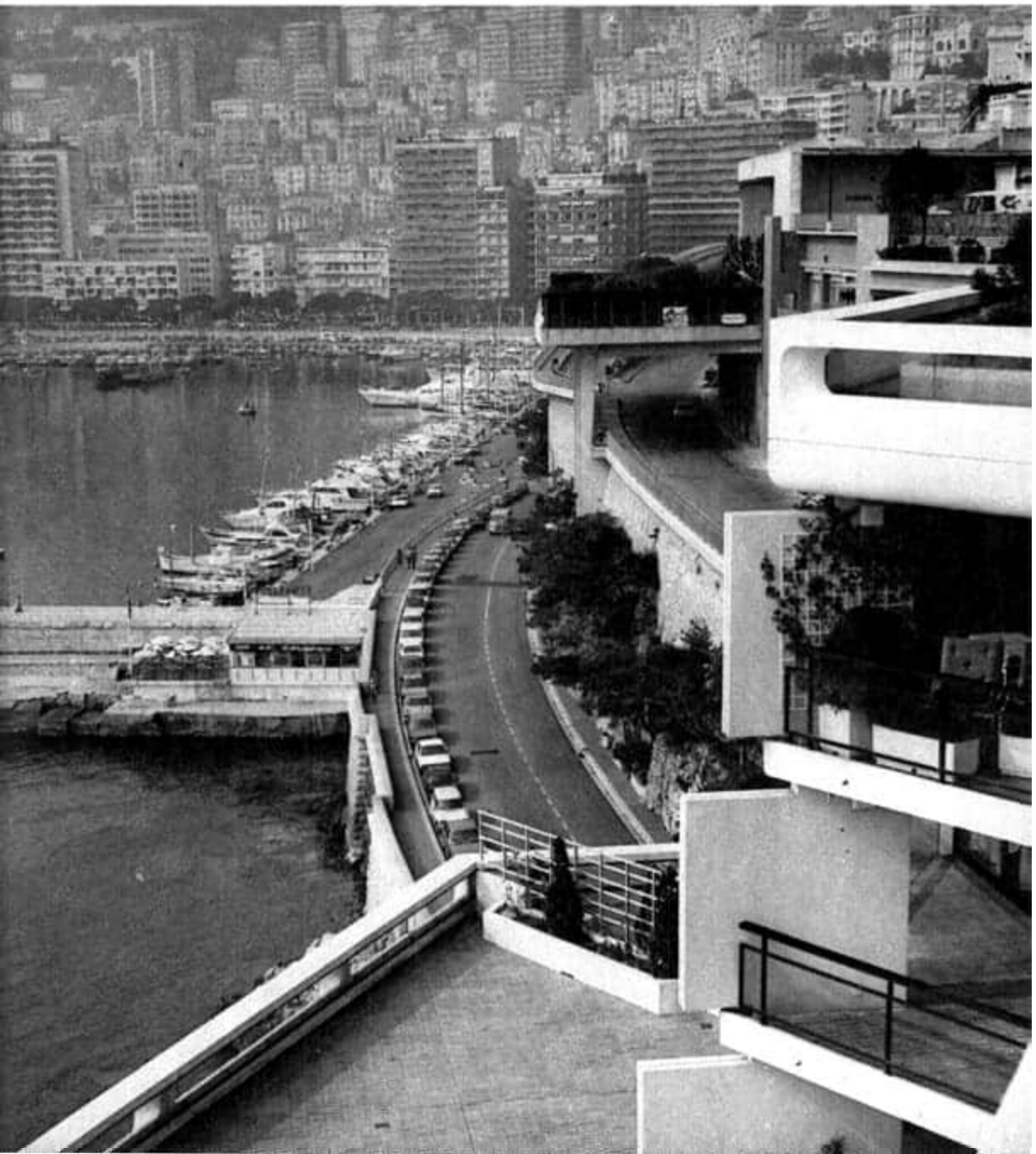
In der Altstadt von Monaco

Über dem Strand errichtet: das supermoderne US-Hotel Loew



wird. Nur eines soll die Prozedur abkürzen: ein Geschenk für Rainier, etwas Echtes und Persönliches von Napoleon.

Im Jahre 1962 erschütterte eine tiefe Krise das Steuerparadies; General de Gaulle ließ an der Grenze ein paar Soldaten aufmarschieren und protestierte gegen die 7000 in Monaco etablierten Generaldirektoren französischer Firmen, die Frankreich um die Steuer betrogen. Er setzte durch, daß in Frankreich realisierter Gewinn auch von Monaco aus steuerpflichtig ist. Fürst Rainier tröstete sich mit neuen Geldquellen, z. B. mit dem internationalen Waffengeschäft. Diese Art Händler wurden nun langjährige Stammgäste in den Hotels von Monte Carlo; in den Appartements und den Bars werden heute Karabiner, Handgranaten, Geschütze, Düsenjäger und Kriegsschiffe gehandelt, alte und neue, und der Monarch verdient immer mit. Er verdient auch am Geld von Monaco, an Postkarten, an Briefmarken, er verdient an den Touristen, von denen jährlich drei Millionen



durch Monaco kommen, um einen Glanz vom Paradies zu erhaschen, die ihren Freunden und Bekannten schnell ein paar Grüße schreiben und eine Handvoll monegassische Münzen als Andenken mitnehmen. Das reguläre Zahlungsmittel ist ohnehin der französische Franc. Die Touristen dürfen ins Casino, sogar im T-Shirt und in Jeans, kleinster Einsatz: zehn Francs. Daran war früher nicht einmal zu denken. Nur im »Salle privée« wird heute noch auf Tradition geachtet, auf Smoking und Abendrobe – die Jetons kosten hier 100000 Francs –, und nur vor dem Hôtel de Paris dürfen noch immer die Luxuslimousinen im Parkverbot stehen, rund um die Uhr von Polizei und Fernsehkameras bewacht, wie alles, was zwischen Hotel und Casino, zwischen Clubs und Boutiques passiert. Nur Hippis, Clochards und Bettler sieht man in Monte Carlo nicht, sie kämen keine hundert Meter weit, denn sie werden sofort aufgegriffen und erst hinter den Grenzen des Paradieses wieder freigelassen.

In Monte Carlo sind viele Firmen der Welt mit Rang und Namen vertreten, und etliche möchten dort ebenfalls eine Niederlassung gründen. Diese Nachfrage treibt die Grundstückspreise und Mieten in astronomische Höhen. Zur Zeit gibt es sechzehn Baustellen für Hochhäuser. Ältere Gebäude werden aufgekauft, leer- und kaputtgewohnt, dann abgerissen. Inzwischen klettert Woche um Woche der Grundstückspreis. Schließlich wird das Gelände mit gutem Gewinn an eine Baufirma verkauft, die dann ein Hochhaus zu errichten beginnt. Wieder werden von Woche zu Woche die Wohnungen – die noch gar nicht fertig sind – teurer, nicht selten in sechs Monaten um 100 %.

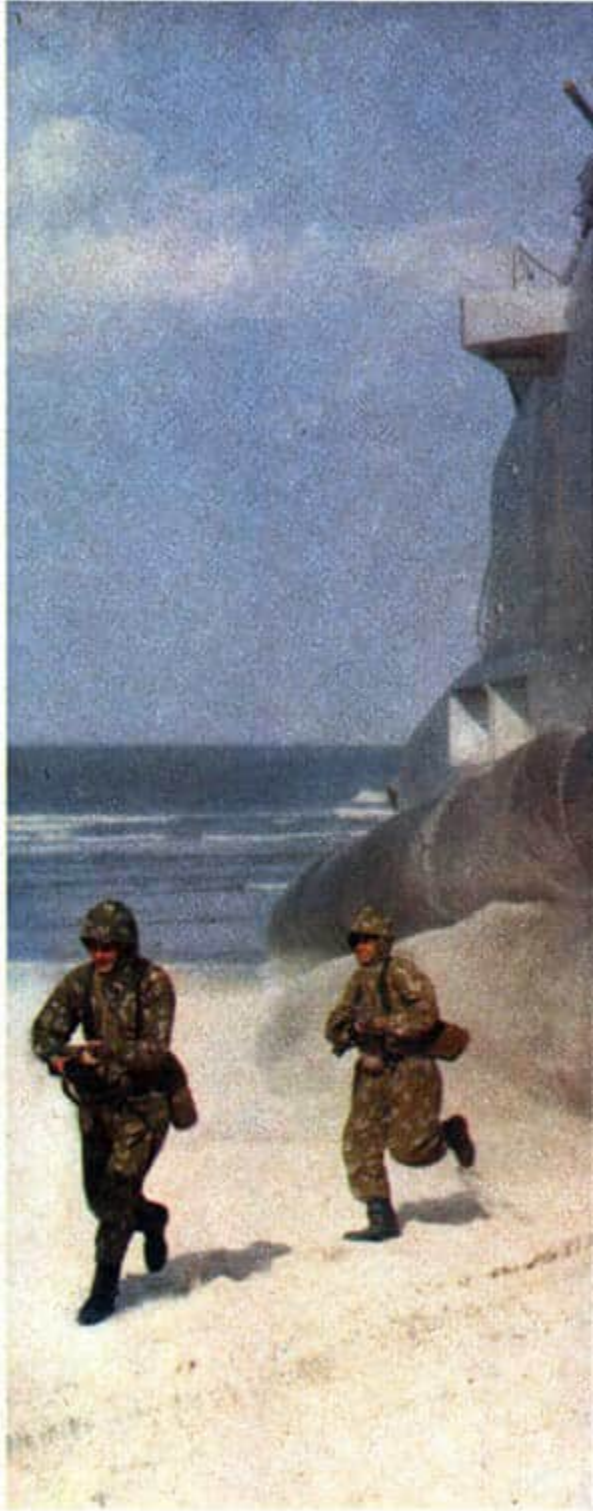
Viele der klassischen Bauten von Monte Carlo zerfallen, sie müssen zerfallen, damit Platz wird. Gegenwärtig kostet ein Quadratmeter 30000 Francs (etwa 15000 DM), und jeder Quadratmeter des Zwergstaates wird auf seine Verwendung untersucht. So fand man, daß der Bahnhof und die Gleise überflüssig waren, verlegte sie unter die Erde und baute Hotels an ihre Stelle; auch die Parkhäuser, die nur per Autolift zu erreichen sind, verschwanden unter der Erde. Neuerdings erstrecken sich auch schon Hotels wie Pfahlbauten ins Meer.

Westlich der Felseninsel und östlich von Monte Carlo wurden 22 ha Land durch Aufschüttung im Meer gewonnen. 30 Milliarden Francs kostete allein der Strand von Larvotto, 400 m lang, 30 m breit, mit Promenade, Restaurants, Cafés und Luxusboutiques. Fiat sowie Schweizer und französische Banken sind ins Industriegeschäft von Monte Carlo eingestiegen, bleibt man doch durch die Steuerfreiheit konkurrenzfähig. Auf 300000 m² Boden haben sich Industrieunternehmen etabliert (Elektroapparate, Elektronik, Chemie und Pharmazie), in denen 30000 Gastarbeiter, sogenannte Pendler, arbeiten. Sie wohnen in Frankreich und Italien und kommen täglich hierher, um zu arbeiten. Doch erstmals lernte der Fürst Auseinandersetzungen mit der Arbeiterklasse kennen, mit einer Macht, die das Kuschen nicht kennt, weder vor den 80 Carabinieri, die alltäglich die Operettenshow der Wachablösung am Schloß aufführen, noch vor den 300 öffentlichen und 200 privaten Polizisten, die zum Schutz der Casinos und der Juwelen in den Hotelsafes herumstehen.

Das Paradies Monaco steuert unaufhaltsam seinem Ende entgegen. Die einst zauberhafte Mittelmeerlandschaft ist mit Hochhäusern zugebaut, die Sonne erreicht durch den Betonwall kaum noch den Strand. Zwischen den Häuserwänden stauen sich die Autoabgase, und dazu kommt von früh bis spät der Lärm der Preßlufthämmer, die das einstige Monaco zerkleinern. Jährlich verlassen, so der Generalsekretär der Sozialistischen Partei Monacos, Gérard Porasco, etwa 400 Monegassen ihre Heimat für immer, siedeln sich in Frankreich an. Selbst Fürst Rainier III. habe für sich und seine Familie bereits ein neues idyllisches und sauberes Plätzchen am Mittelmeer eingerichtet. In Monaco ist es zu eng, zu laut, zu schmutzig und vor allem zu teuer geworden.

Blick auf die mit Hotels überbaute Uferstraße

Zerstörer und Küstenschutzschiffe eröffnen mit dem Feuer ihrer Geschütze das Landungsgefecht. Jagdbomber steuern im Tiefflug die Küste an, führen mit Bomben, Raketen und Bordwaffen Schläge gegen die Landungsabwehr. An der Kimm wird es lebendig. Viele Schiffssilhouetten sind zu erkennen, erst undeutlich, dann immer klarer und größer werdend. Wie ein Schwarm Hummeln nähern sich mehrere Staffeln Hubschrauber. Unmittelbar vor der Uferlinie gehen sie nieder. Die wirbelnden Rotorblätter peitschen durch die Luft, so daß das Wasser aufstiebt. Dann öffnen sich die Türen der großen Helikopter, und Marineinfanteristen springen ab. Sie tragen die grüngelb-braun-gescheckten Kampfanzüge. An ihren Stahlhelmen prangen große, rote Sterne. Die Marineinfanteristen formieren sich zu Schützenketten und stürmen, aus ihren Waffen feuernd, die Dünen hinauf, dringen als erste in die vordersten Stellungen der Landungsabwehr ein. Die Hubschrauber haben kaum abgehoben und sich wieder in die Lüfte geschwungen, da nähern sich schon mit hohem Tempo Luftkissenlandungsschiffe. Zwischen den größeren, mit automatischen Geschützen bestückten Schiffen läuft noch ein Dutzend kleinerer Luftkissenfahrzeuge. Die Bordwaffen der Schiffe dienen vor allem der Abwehr von Luftzielen. Um die feindliche Küstenabwehr niederzuhalten



Robert Rosentreter

Die Schwarzen Barette

oder Seegegner zu bekämpfen, bedarf es der Unterstützung und Deckung durch eigene Seeflieger- und Überwasser-Sicherungskräfte. Darum kreisen Jagdflugzeuge über dem Landungsabschnitt, sichern draußen auf See Zerstörer, Kreuzer, UAW-Schiffe und andere Flottenkräfte das Unternehmen. Darum greifen Kampfhubschrauber die Stellungen des Gegners am Ufer an, führen Bomben-, Raketen- und Torpedoflugzeuge der Seeflieger Schläge auf Ziele in See und auf dem Festland.

Schon haben die Luftkissenfahrzeuge die Küste erreicht. Sie schieben sich auf den Strand, wobei sie Sand, Wasser und kleine Steine hochschleudern. Dann werden die mächtigen Luftschrauben immer langsamer, zischend entweicht das Luftpolster unter den schwarzen Gummischürzen. Die Kolosse setzen am Ufer auf. Die Landeklappen senken sich, und Schwimmpanzer sowie Schützenpanzer, Schwimm-SPW, Selbstfahrlafetten und andere Gefechtsfahrzeuge der sowjetischen Marineinfanterie rollen aus den Schiffen heraus, greifen, aus allen Rohren feuernd, ins Gefecht ein. Dies ist der Höhepunkt der Seelandung während des Manövers »Waffenbrüderschaft 80«.

Die Schwarzen Barette – sowjetische Marineinfanteristen nach dem Manöver »Waffenbrüderschaft 80«

Inzwischen haben sich Mittlere Landungsschiffe der drei sozialistischen Ostseeflotten mit weiteren Marineinfanterie-Einheiten der Baltischen Rotbannerflotte, der Polnischen Seekriegsflotte und Mot.-Schützen der NVA an Bord der Küste genähert. Nebeneinander, wie an einer Schnur aufgereiht, schieben sie sich immer mehr ans Ufer heran. Doch fahren sie nicht wie die Luftkissenfahrzeuge direkt auf den Strand, sondern müssen die schwimmfähige Kampftechnik doch ein beträchtliches Stück vor der Uferlinie absetzen. Feuernd schwimmen die Kampfwagen durch das Wasser heran. Im gleichen Augenblick ziehen die Schiffe zurück, wenden und laufen ab, um den Landungsschiffen der nächsten Welle Raum zu geben, die schon der Küste zustreben. Zum Schluß setzen die beiden großen sowjetischen Seelandungsschiffe »Donezki Schachtjor« und »Krasnaja Presnja« ihre Kampfeinheiten ab. Die Marineinfanterie hat einen Küstenstreifen eingenommen, sich festgesetzt, einen Brückenkopf gebildet. Nun können Truppen der Landstreitkräfte mit schweren Waffen anlanden und die Kampfhandlungen weiterführen . . .

Die Marineinfanterie ist heute eine wichtige Waffengattung der Seestreitkräfte. Sie ist die besonders ausgebildete und ausgerüstete Sturmtruppe bei Seelandungen. Es sind Soldaten, die spezielle Kampfaufträge bei der Einnahme von Inseln, Häfen, Werften, Schleusen, Seebrücken usw. haben und deren Erfahrungen bei der Landungsabwehr wie bei der Verteidigung eigener Flottenstützpunkte nützlich sind. Nicht zu unterschätzen ist die in der Ausbildung anerzogene Fähigkeit, mit den Gegebenheiten an Bord und mit den Unbilden des Meeres fertig zu werden.

In seinem Buch »Die Seemacht des Staates« betont Flottenadmiral der Sowjetunion S. G. Gorschkow, daß Kriegsziele in erster Linie durch die Inbesitznahme gegnerischen Territoriums erreicht wurden. Deshalb spielten auch Handlungen der Flotten gegen feindliche Küsten, vor allem Seelandungen, in der Kriegsgeschichte stets eine wesentliche Rolle. Erinnert sei an bedeutende Schlachten wie die bei Marathon (490 v. d. Z.) und Salamis (480 v. d. Z.), an die Unterwerfung Englands durch Wilhelm den Eroberer (1066), an den Untergang der Armada (1588) und damit das vorzeitige Fiasko einer spanischen Invasion in Großbritannien. Vollständig gescheitert, trotz geglückter Landung, ist die Invasion Napoleons in Ägypten (1798). Die Vernichtung seiner Flotte in der Bucht von Aboukir schnitt die notwendige Nachschubverbindung nach Frankreich ab, was das Ende seines Expeditionskorps bedeutete.

Besonders viele Landungen haben die Kriegsflotten in unserem Jahrhundert unternommen. Eine der ersten war die der Japaner auf der Halbinsel Liaodung (1904). Der Landungsversuch der Briten und Franzosen bei Gallipoli (1915) brach völlig zusammen, weil die Fähigkeit der Türkei und ihrer Verbündeten zu einer organisierten Abwehr sträflich unterschätzt worden ist. Im zweiten Weltkrieg kam es zu rund 600 Seelandungen verschiedener Art. Die größten waren die Operation Wesermündung-Nord (Landung der faschistischen Wehrmacht in Norwegen 1940), die japanische Truppenlandung auf den Philippinen (1940/41) sowie die anglo-amerikanischen Landungsoperationen in Nordafrika (1942), auf Sizilien und in Süditalien (1943), in der Normandie (1944) und schließlich auf den Philippinen (1944). Nach dem Kriege haben insbesondere die USA und ihre imperialistischen Verbündeten wiederholt bewaffnete Konflikte in aller Welt entfacht. Dabei wurden Landungen unternommen, um junge Nationalstaaten oder sozialistische Länder zu unterwerfen, so die Landung bei Intschon (1950) während des Koreakrieges oder verschiedene Landungen in Vietnam (1964 bis 1974). Im Auftrage der USA unternahmen konterrevolutionäre Kräfte den Versuch, in Kuba Fuß zu fassen (1961). Sie wurden aber in der Schweinebucht vernichtend geschlagen.

Es zeigte sich im Verlaufe der Kriegsgeschichte, daß Landungsunternehmen immer dann scheiterten, wenn einerseits die Überle-

Ein Luftkissenlandungsschiff setzt auf dem Strand auf

genheit zur See nicht gesichert war und andererseits die anlandenden Truppen schon beim Entladen auf energischen, gut organisierten Widerstand stießen. Daraus ergab sich die Schlußfolgerung, daß wenigstens Teile der Landungstruppen speziell ausgebildet und ausgerüstet sein sollten.

Der bedeutende russische Admiral Uschakow, der sich gegen die damals sehr starke türkische Flotte in den Seegefechten von Fidonisi (1788), in der Straße von Kertsch und bei Tendra (1790) sowie am Kap Kaliakra (1791) einen Namen gemacht hatte, erwies sich auch bei Landungsunternehmen während des Mittelmeerfeldzuges (1798–1800; Krieg Österreichs, Englands, Rußlands und der Türkei gegen das bürgerliche Frankreich) als Meister. Uschakow eroberte die Ionischen Inseln und landete schließlich auf Korfu, der festungsartig ausgebauten felsigen Insel, die als uneinnehmbar galt. Allerdings hatte er seine Matrosen und Seesoldaten zuvor einer harten, speziell auf diese Aufgabe zugeschnittenen Ausbildung unterzogen. Uschakows Zeitgenosse, der britische Admiral Nelson, dagegen, der zweifellos zu den bedeutendsten Flottenführern der Marinegeschichte zählt, scheiterte oder erlitt schwere Verluste bei den meisten seiner gegen Inseln gerichteten Unternehmungen, weil er die Besonderheiten bei Seelandungen nicht beachtete.

Aus den Erfahrungen der Seekriegsgeschichte resultierte schließlich der Anstoß zur Aufstellung besonderer Landungstruppen und in der neueren Zeit, durch das moderne Militärwesen beschleunigt, zur Herausbildung der Marineinfanterie als selbständiger Waffengattung. Vorläufer der Marineinfanterie waren in gewisser Weise die Seesoldaten. Da früher das Seegefecht im Kampf Schiff gegen Schiff vor allem durch das Entern entschieden wurde, bot es sich an, neben den Seeleuten, denen das Bedienen der Segel und die gesamte Navigation und Seemannschaft oblagen, spezielle Söldner für den Enterkampf an Bord zu nehmen. Die Römer, denen man nicht nachsagte, gute Seeleute gewesen zu sein, entwickelten die Enterbrücke und übertrugen ihre überlegene Heerestaktik auf den Kampf zur See, womit sie mehrmals die Karthager bezwangen. Die Hanse hatte bekanntlich Kriegsknechte an Bord ihrer Kauffahrteischiffe zum Schutz gegen Piraten. In der Zeit der kolonialen Eroberungen setzte man die Seesoldaten als zum Kampf an Land gut geeignete Expeditionstrupps ein, die nicht nur in der Lage waren, an fernen Küsten erfolgversprechend zu landen, sondern darüber hinaus das Land mit Waffengewalt zu unterwerfen. Als Instrument kolonialer Eroberung und Unterdrückung erhielt dann die Marineinfanterie imperialistischer Länder bald ihre vorrangige Bestimmung. Das kaiserliche Deutschland unterhielt z. B. drei sogenannte Seebataillone, davon eines in Kiel und das zweite in Wilhelmshaven; das dritte, das zahlenmäßig fast so stark war wie die beiden anderen zusammen, befand sich als Besatzungstruppe in Kiautschou (China). Der Aufbau entsprechender Traditionen, eine attraktive Uniform, ein besonderer Nimbus, der bald entstand bzw. bewußt geschaffen wurde, sowie Vorrechte gegenüber anderen Waffengattungen führten schließlich dazu, daß die Marineinfanterie in den meisten kapitalistischen Ländern zugleich als eine Elitetruppe hochgezüchtet wurde.

Im Unterschied zu anderen Ländern gelten die »Marines« der USA nicht als eine Waffengattung der Seestreitkräfte, sondern bilden eine eigenständige Teilstreitkraft, nämlich das US-Marine-Corps (USMC), das allerdings dem Marineministerium untersteht. Daher kann man hier die Bezeichnung Marineinfanterie nur bedingt anwenden. Das USMC setzt sich nämlich aus drei Divisionen Bodentruppen, drei Fliegerdivisionen, Bordkommandos, Spezialsicherheitstruppen und umfangreichen Hilfskräften sowie eigenen Reserven zusammen. Die Bodentruppen sind vielseitig bewaffnete, hochmobile, vor allem aber fanatisierte und gut ausgebildete Verbände einer Art leichter Infanterie, zu denen noch einige Spezialeinheiten, z. B. Pioniere und Nachrichtentruppen, kommen. Sie

stellen im eigentlichen Sinne die Marineinfanterie, die berüchtigten Ledernacken, dar. Die Fliegerkräfte verfügen über elf Staffeln taktische Jagdflugzeuge, zehn Staffeln taktische Bombenflugzeuge sowie weitere Fliegereinheiten für die Aufklärung, den Transport, den Kurierdienst, die Gefechtsfeldbeobachtung, den funkelektronischen Kampf, die Seenotrettung und andere Zwecke. Eine beachtliche Kraft sind die 20 Staffeln Hubschrauber verschiedener Typen und unterschiedlicher Bestimmung. Die Bordkommandos versehen ihren Dienst auf größeren Schiffen der US-Navy, z. B. Flugzeugträgern und Kreuzern. Sie haben Funk- und Chiffrierräume, Befehlszentralen und Teile der Hauptbewaffnung, die besonderer Geheimhaltung unterliegen, zu bewachen bzw. sogar zu bedienen. Damit erfüllen sie eindeutig Polizeiaufgaben. Auch die Spezialsicherheitstruppen mit einer Gesamtstärke von immerhin 12000 Mann haben vor allem Wach- und Kontrollaufgaben zu erfüllen. Sie sind also ebenfalls eine Art Militärpolizei zum Schutz von Flottenbasen und anderen wichtigen militärischen Objekten. Darüber hinaus sind ihnen Sicherheitsaufgaben für die diplomatischen Vertretungen der USA und über amerikanisches Eigentum im Ausland (!) übertragen. Schließlich stellen sie die Leibgarde des Präsidenten der USA, denn auch für dessen Schutz und für die Bewachung des Pentagon, des Kriegsministeriums, sind diese Truppen zuständig.

Als das US-Marinekorps vor mehr als 200 Jahren gegründet wurde (1775), spielte es eine progressive Rolle im Kampf gegen die britische Kolonialmacht. Doch je stärker sich in den USA der Kapitalismus entwickelte und nach immer mehr Einfluß in aller Welt strebte, je mehr er neue Rohstoffquellen und Absatzmärkte in Amerika, Asien, Ozeanien und Afrika zu erschließen trachtete, desto häufiger wurden auch die Flotte und mit ihr das Marinekorps als brauchbare Instrumente eingesetzt. So haben die »Marines« inzwischen an mehr als 300 Kriegen und bewaffneten Aktionen auf allen Kontinenten teilgenommen. Kein Wunder, daß auch unter den Interventionstruppen, die die junge Sowjetmacht überfielen, Einheiten des USMC nicht fehlten. Eine besonders schändliche Rolle spielte diese Elitetruppe

des US-Imperialismus nach dem zweiten Weltkrieg. Ihre Blutspur führt nach Vietnam und Korea, nach Libanon und in die Dominikanische Republik.

Die offizielle Hauptfunktion des USMC besteht darin, an Operationen der Seestreitkräfte, vor allem als Sturmtruppe bei Seelandungen, teilzunehmen. Doch daneben gibt es eine in den letzten Jahren immer mehr in den Vordergrund gerückte Verpflichtung, die offiziell besagt, daß das Marinekorps beliebige Aufgaben auf direkte Weisung des Präsidenten der USA zu lösen hat. Dabei besitzt der Präsident größte Vollmachten, das Korps ohne Zustimmung des Kongresses einzusetzen. In der Tat hat es 1980 einen solchen Fall gegeben, als der damalige Präsident Carter den Befehl gab, die vom Iran als Geiseln festgehaltenen Angehörigen der Teheraner USA-Botschaft durch ein abenteuerliches Kommandounternehmen mit Waffengewalt zu befreien. Bekanntlich endete diese Aktion mit einem Fiasko.

Wenn man den antikommunistischen Geist, die Ausbildungsmethoden, die als persönlichkeitsdeformierend und menschenverachtend bekannt sind, andererseits die besondere Bestimmung des Marinekorps, seine deutlich privilegierte Stellung innerhalb der Streitkräfte betrachtet, vor allem jedoch die barbarischen Kampfmethoden der Ledernacken, dann gelangt man zu der Einschätzung, daß das US-Marinekorps als Unterdrückungsinstrument des US-amerikanischen Imperialismus eine ähnliche Rolle spielt wie die Waffen-SS im faschistischen Deutschland.

So gegensätzlich der Klassencharakter der Streitkräfte der imperialistischen Hauptmacht USA und der ersten sozialistischen Macht auf

Kampfwagen der Marineinfanterie haben den Strand erreicht, andere schwimmen nach Verlassen der Landungsschiffe, die bereits abgedreht haben, dem Ufer zu

Sowjetische Kampfhubschrauber greifen in das Manöver ein

unserem Planeten, der UdSSR ist, so unvergleichbar ist auch die sowjetische Marineinfanterie mit der US-amerikanischen. Die Bezeichnung Marineinfanterie besagt in der russischen und sowjetischen Militärgeschichte, daß es sich dabei ganz allgemein um an Land kämpfende Marineeinheiten handelt. Das galt für die Verteidiger der Festung Sewastopol im Krimkrieg 1853 bis 1856 genauso wie für die 10000 Matrosen aus Helsingfors, Kronstadt, Schlüsselburg und Wyborg, die im Oktober 1917 am bewaffneten Aufstand in Petrograd teilnahmen. Damals, in der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution sowie in den Klassenschlachten der schweren Jahre des Bürgerkrieges und der ausländischen militärischen Intervention gegen die junge Sowjetmacht, bestand die sowjetische Marineinfanterie ihre Feuertaufe. In jenen Jahren zwischen 1918 und 1921 kämpften mehr als 75000 Marinesoldaten an allen Fronten. Der Matrose mit dem Gewehr und den gekreuzten Patronengurten über der Brust wurde zu einer revolutionären Symbolfigur. Voller Stolz trugen diese von der Konterrevolution gehaßten und gefürchteten Männer das blau-weiß gestreifte Matrosenhemd, das sie liebevoll »Seemannsherz« nannten. Noch heute ist es ein nicht weg zu denkendes Attribut der Marineinfanterie und der Matrosen überhaupt.

Im Großen Vaterländischen Krieg der Sowjetunion bewährte sich die Marineinfanterie erneut. Insgesamt kämpfte während des Krieges fast eine halbe Million Angehörige der Marine an Land. Unvergessen bleibt der heldenhafte Kampf der sowjetischen Matrosen bei der Verteidigung der Flottenstützpunkte Liepāja, Tallinn, Leningrad, Sewastopol, Odessa und Noworossisk. In der Schlacht vor Moskau waren 40000 Marineinfanteristen eingesetzt. In Stalingrad kämpften neben weiteren Verbänden der Marine die 66. und 154. Marineschützenbrigade, die den Gardetitel erhielten.

Zur Bewaffnung und Ausrüstung der Marineinfanterie gehören heute Schwimmpanzer, Schwimm-SPW, Selbstfahrlafetten, mit Werfern und Raketen bestückte Rad- und Kettenfahrzeuge, funkelektronische Nachrichten- und Beobachtungstechnik, Bergungsmittel, Pioniermittel u. a. m. Der moderne Marineinfanterist der Sowjetunion ist Panzermann, Artillerist, Aufklärer, Panzerjäger, Pionier, Nachrichtensoldat und Motschütze. Er handhabt die Kalaschnikow wie die Panzerabwehr-Lenkrakete, den Katjuscha-Werfer wie die Haubitze.

Der sowjetische Marineinfanterist trägt die schwarze Uniform der Marine, einschließlich »Seemannsherz«, das unter der Bluse hervorlugt. Nur statt der Bändermütze hat er ein schmuckes schwarzes Barett, und anstelle der weiten Matrosenhosen trägt er enge Hosen, die in Stiefeln stecken. Zur Paradeuniform gehört auch der Matrosenkragen. Als Kampfanzug dient im Sommer die gescheckte, im Winter die weiße Tarnbekleidung. Kopfbedeckungen sind dann Stahlhelme oder Pelzmützen bzw. bei Panzerfahrern die Panzerhauben.

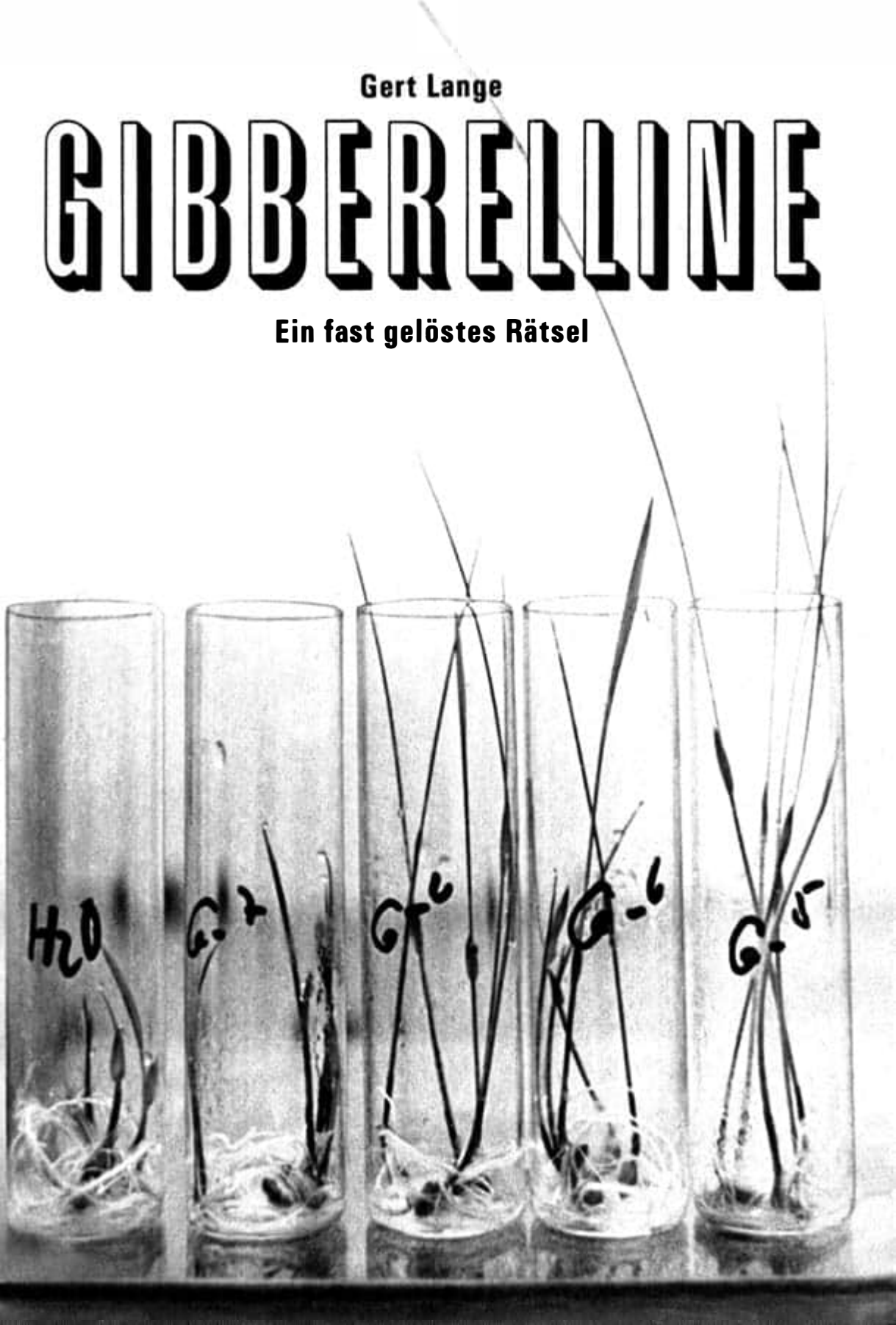
Äußere Zeichen der sowjetischen Marineinfanterie sind die geschwungene Seekriegsflagge an den Gefechtsfahrzeugen und der goldene Anker auf schwarzem, rundem Feld, das von einem dunkelroten Tampen umschlossen ist, auf dem linken Oberärmel der Uniformjacke. Offiziere der Marineinfanterie haben als Dienstgradabzeichen keine goldenen Kolbenringe auf den Unterärmeln wie die Seeoffiziere, und sie führen auch keine seemännischen Dienstgrade, sondern die der Landstreitkräfte. Die Paspelierung der Schulterstücke ist dunkelrot.

Die sowjetische Marineinfanterie ist heute eine hervorragend bewaffnete und ausgebildete Gardetruppe. Sie fühlt sich ihren revolutionären Traditionen eng verbunden und überzeugte bei allen Übungen der Armeen und Flotten des Warschauer Vertrages, gerade auch während des Manövers »Waffenbrüderschaft 80«, durch ihre hohe Leistungsfähigkeit und Gefechtsbereitschaft.

Gert Lange

GIBBERELLINE

Ein fast gelöstes Rätsel



Der Weinberg in Halle, am nördlichen Ausläufer der Saaleaue gelegen, hat gewiß einst seinem Namen alle Ehre gemacht. Das Klima ist mild, die hellen Gesteinspartien der Terrassen speicherten die Sonnenwärme. – Heute wächst hier kein Wein mehr. Auf der kleinen Anhöhe breiten sich Gebäude aus: Institute vor allem der Martin-Luther-Universität.

Eine winzige Verbindung gibt es noch zum Weinanbau. Im Institut für Biochemie der Pflanzen – es gehört zur Akademie der Wissenschaften der DDR, die sich mit zwei ihrer Forschungsstätten ebenfalls auf dem Weinberg etabliert hat – befaßt sich eine Arbeitsgruppe mit einer Stoffklasse, die den seltsamen Namen Gibberelline führt. Besprüht man damit die Blütenstände des Weins, bilden sich schöne, große Beeren aus. Gibberelline verhelfen auch den begehrten samenlosen Sorten zu verstärktem Wachstum. In allen bedeutenden Weingebieten werden diese Effekte genutzt.

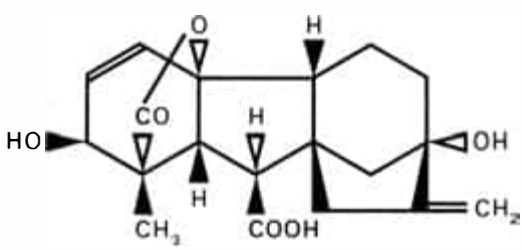
Wenn die Getreidehalme brechen

Der Grund unseres Besuchs auf dem Hallenser Weinberg hat nur ganz entfernt etwas mit den Blüten des Rebstockes zu tun. Und doch besteht ein Zusammenhang, mittelbar durch eben diese Gibberelline, über die wir noch erstaunliche Dinge hören werden. Wir möchten etwas zur Stabilisierung von Getreidehalmen erfahren – ein Problem, das am Rande zu liegen scheint. Aber die Genossenschaftsbauern nehmen die Sache angesichts von Wind und Regen niedergewalzter Weizen-, Roggen- und Gerstenschläge ernst. Ertragsverluste, die durch das sogenannte Lagern des Getreides auf den Feldern entstehen, können bei ungünstigen Witterungsbedingungen bis zu 50 % der Normalerträge ausmachen. Das trifft natürlich nicht für alle Jahre und auf alle Anbauflächen zu. Im allgemeinen rechnen die Experten mit 10 bis 30 % Lagerverlust, und selbst bei überwiegend günstigem Wetter sind derartige Einbußen nicht ganz auszuschließen.

Das Lagern des Getreides wird durch verstärkte Stickstoffdüngung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion begünstigt. Es ist vielleicht problematisch, daß wir so viel Stickstoff auf die Felder bringen müssen, aber anders wären die für eine ausreichende Versorgung der Bevölkerung erforderlichen Erträge kaum zu erreichen. Die Notwendigkeit erhöhter Stickstoffdüngung steht außer Frage. Ihr (und damit der weiteren Ertragssteigerung) setzt jedoch das Lagern des Getreides eine biologische Grenze. Die schwereren Ähren und längeren Halme haben im Wind eine Hebelwirkung. Der Halm neigt sich zu Boden und knickt, oder die Pflanze entwurzelt. Abgesehen von der bedeutend aufwendigeren Ernte auf solchen Feldern und den extremen Anforderungen, die sie an den Maschinenpark stellt, finden die Sorgen der Ökonomen ihre exakte Bezifferung: Auf ungefähr der halben Ackerfläche, d. h. auf etwa 2,5 Mill. ha, wird in der DDR Getreide angebaut. Bei nur 10 % Lagerverlust ergibt sich – nehmen wir den Hektarertrag von 4 t als Berechnungsgrundlage – ein finanzieller Verlust von etwa 400 Millionen Mark. Die Stabilisierung der Getreidehalme ist also eine schwerwiegende volkswirtschaftliche Aufgabe.

Die Geburt eines Wissenschaftszweiges

Es ergab sich die Frage, wie das Wachstum der Getreidepflanze so zu beeinflussen wäre, daß sich die Halme kürzer und stärker ausbilden, und welche Regulatoren die hierfür entscheidenden Prozesse steuern. Pflanzenhormone, über die bis dahin wenig bekannt war, rückten in den Mittelpunkt des Interesses, darunter auch die Gruppe der Gibberelline.



Vorangehende Seite: Die Wirkung der Gibberelline als wachstumsfördernde Wirkstoffe wird unter anderem an Zwergreis besonders deutlich

Strukturbild von Gibberellinsäure (Gibberellin-A_3). Das tetrazyklische (vierringige) Grundgerüst ist bei allen bekannten über 60 Gibberellinen gleich

Ihr Name ist von dem eines Pilzes abgeleitet, von Gibberella fujikuroi, der in Ostasien vorkommt und beim Reis die Bakanaekrankheit verursacht. Das Auffallende an dieser Krankheit ist, daß die Pflanzen, bevor sie absterben, in die Höhe schießen, eine Erscheinung, die schon im vorigen Jahrhundert die Aufmerksamkeit der Phytopathologen erregte. 1926 kann als das Geburtsjahr der Gibberellinforschung angesehen werden. Damals gewann der japanische Wissenschaftler Kurosawa aus der Kulturflüssigkeit des Pilzes ein Substrat, das auf andere Pflanzen nicht krankheitserregend, sondern ausschließlich wachstumsfördernd wirkt. 1938 isolierten die Japaner Yabuta und Sumiki aus zellfreien Filtraten des Pilzes ein kristallines Gibberellingemisch.

Die Geschichte der Gibberellinforschung scheint für die Herausbildung einer ganzen Reihe junger Forschungsrichtungen charakteristisch zu sein. Von den japanischen Arbeiten nahm kaum jemand Notiz. In Mitteleuropa blieben sie gänzlich unbekannt, hier tobte der Krieg, die Informationskanäle waren – zum Schaden vieler Wissenschaftsgebiete – unterbrochen. Erst in den fünfziger Jahren wurden die japanischen Ergebnisse zugänglich. In England gelang es 1954 einer Arbeitsgruppe, ein reines Gibberellin (GA_3, Trivialname Gibberellinsäure) aus der Kulturflüssigkeit des Gibberella-Pilzes zu gewinnen und die Struktur des Wirkstoffes aufzuklären.

Die entscheidende Entdeckung aber war, daß Gibberelline nicht nur kuriose Stoffwechselprodukte eines seltenen Pilzes sind, sondern in allen höheren Pflanzen vorkommen. Sie stellen eine (und zwar neben den Auxinen, Cytokininen, der Abszisinsäure und Äthylen die größte) Gruppe der bekannten Pflanzenhormone dar. Damit wurden sie für fast alle Bereiche der Landwirtschaft interessant, aber auch für die Industrie. Führende Chemiekonzerne in England, den USA, in Japan bauten Fermentationsanlagen. Auch einige sozialistische Länder begannen mit der Produktion. Die Industrie rechnete mit einem durchschlagenden Erfolg.

Das erwies sich zunächst als ein Trugschluß. Das große Geld war mit Gibberellinen nicht zu machen, aus mehreren Gründen: Erstens ist ein Einsatz der natürlichen Hormone in der Landwirtschaft gar nicht immer ratsam. Das Enzymsystem der Pflanze baut das für den normalen Hormonhaushalt überschüssige Hormon auf schnellem Wege ab und versucht, den Anfangszustand wieder herzustellen. Zweitens ist eine Förderung des Längenwachstums, wie es die Gibberelline hauptsächlich bewirken, nur in seltenen Fällen erwünscht, etwa beim Rhabarber oder Bleichsellerie. Viel häufiger wird das Gegenteil angestrebt, die Hemmung des Längenwachstums. Und drittens waren andere Anwendungen damals noch unbekannt.

Erst nach intensiven Forschungen, die unter anderem die Anzahl der bekannten Gibberelline in schneller Folge auf bisher über sechzig erhöhten, wurden weitere Einsatzmöglichkeiten entdeckt; der Absatz stieg, und die Ökonomie wurde wieder stimmig. Man fand beispielsweise, daß Gibberelline die Samenkeimung fördern. Das ist für die Züchtungsforschung wichtig, hat aber auch einen industriellen Nutzen:

Im biochemischen Labor

In der Bierbrauerei kann die Mälzung, d. h. das Ankeimen der Gerstenkörner, beschleunigt und vereinheitlicht werden. Vor allem aber werden das Blühen und der Fruchtansatz jetzt nicht nur beim Wein, sondern auch in den großen Zitrusplantagen durch industriell produzierte Gibberelline angeregt. Kanadische Forscher wiesen einen günstigen Einfluß auf die Baumblüte und damit auf die Samenproduktion bei Forstgehölzen nach. Die Suche nach weiteren Anwendungsmöglichkeiten der Gibberelline und nach analog wirkenden Stoffen dauert an und wird auch im Hallenser Institut für Biochemie der Pflanzen betrieben.

Die überraschende Entdeckung

Als ich in das bescheidene Dachzimmer trete, in dem Professor Günther Sembdner, der Leiter der Abteilung Wachstumsregulatoren, arbeitet, fällt mir wieder das an die Tür eines Aktenschrankes gezweckte Papier auf, auf dem die Formelbilder aller bekannten Gibberelline vereint sind, und ich sehe, daß seit meinem letzten Besuch vor vier Jahren acht neue Substanzen hinzugekommen sind. Sehr kräftig, sehr sauber mit Bleistift gezeichnet, hat sie jemand in die unterste Reihe gesetzt. Ein Chemiker sagte mir einmal, daß das Gibberellingerüst ästhetisch schön sei. Beim Anblick dieser symbolischen Figuren möchte ich ihm recht geben.

Die Aufmerksamkeit des Kollektivs gilt allen Pflanzenhormonen, betont Professor Sembdner. Aber begonnen hat es auch hier mit den Gibberellinen. Sie haben sozusagen das Tor aufgestoßen zur breiten Erforschung pflanzlicher Wirkstoffe für die biologische Prozeßsteuerung. Die Hallenser Biochemiker können heute in der Welt ein Wort mitreden; die ideenreiche, langjährige Beschäftigung mit dieser Problematik befähigte sie dazu.

In mehreren Gewächshäusern werden für Modellversuche besonders geeignete Arten herangezogen

Im Verlauf der Arbeiten wurde eine bis dahin völlig unbekannte Gibberellinform gefunden. Die Entdeckung eines sogenannten gebundenen Gibberellins durch die Arbeitsgruppe Professor Sembdners im Jahre 1964 und dessen Strukturaufklärung durch die Arbeitsgruppe Professor Schreibers, die die neuartige Substanz als ein Gibberellin-A_8-Glukosid auswies, leiteten eine neue Entwicklung ein. Vor allem in Japan setzte sofort eine sehr intensive Suche nach weiteren derartigen Gibberellinkonjugaten (Verbindungen mit anderen niedermolekularen Substanzen) ein. Die Arbeitsrichtung ist von großem theoretischem und – in der Folge – praktischem Interesse, weil sie Einblick in den Stoffwechsel der Gibberelline gibt. Im Institut für Biochemie der Pflanzen ließen umfangreiche Untersuchungen mit Hilfe radioaktiv markierter Verbindungen den Schluß zu, daß es sich bei den Gibberellinglukosiden um zeitweilig inaktive Vorratsformen dieser Pflanzenhormone handelt.

Das war eine außerordentlich wichtige Erkenntnis. Zum Beispiel wird Gibberellin-A_8-Glukosid als Endglied des Gibberellinstoffwechsels unter anderem in reifen Früchten und Samen gebildet und bereits in den ersten Phasen der Samenkeimung reaktiviert, ehe eine neue Hormonbiosynthese beginnt. Andere Untersuchungen ergaben, daß im Frühjahrsblutungssaft von Bäumen Gibberelline überwiegend bzw. ausschließlich als Glukoside vorkommen; das Hormon wird wahrscheinlich in seiner glukosidischen Form in der Pflanze transportiert. Arbeiten jüngeren Datums bewiesen die Existenz weiterer konjugierter Gibberelline, z. B. von Glukoseestern (Sembdner u. a., 1973); auch Aminosäurekonjugate konnten in der Abteilung von Professor Günter Adam erstmals synthetisiert werden. Alle diese Verbindungen stellen Desaktivierungsformen der Gibberelline dar, d. h., die biologische Wirkung des Hormons wird durch die Konjugatbildung nahezu aufgehoben. Hierin liegt ein möglicher Ansatzpunkt für die Regulierung des Längenwachstums bestimmter Pflanzen durch den Menschen. Die zielgerichtete Strukturabwandlung der Gibberelline bis hin zur Abänderung des Grundgerüstes sowie die Untersuchung der auf solche Weise beeinflußten biologischen Aktivität werden deshalb als eine Arbeitsrichtung angesehen, die wesentliche Beiträge zur pflanzlichen Prozeßsteuerung erwarten läßt.

In der großen Klimakammer des Instituts für Biochemie der Pflanzen werden Langzeitversuche unter regulierbaren, konstanten Bedingungen vorgenommen

Konzeption der kenntnisreichen List

Theoretisch gibt es verschiedene Wege, das Längenwachstum zu beeinflussen. Man kann die Biosynthese der Gibberelline hemmen, wie das beispielsweise durch den synthetischen Wachstumsregulator CCC (Chlorcholinchlorid) geschieht. Dadurch wird der Gehalt dieser Hormone in der Pflanze herabgesetzt. Das wird mit recht gutem Erfolg auf Weizenfeldern praktiziert, bleibt aber bei anderen Getreidearten wirkungslos. Man kann jedoch auch Wirkstoffantagonisten entwickeln, Stoffe, die einmal in der Pflanze gebildete Gibberelline nicht zur Wirkung kommen lassen. Der wichtigste derzeit bekannte natürliche Gibberellinantagonist ist die Abszisinsäure. Ihre Synthese ist

allerdings sehr teuer, und der Effekt eines Einsatzes wäre gering, weil die Pflanze diesen Hemmstoff (Inhibitor) durch Konjugatbildung und Abbau schnell entaktiviert.

Es kommt darauf an (und das ist Teil der Forschungsstrategie der Abteilung Wachstumsregulatoren), das Enzymsystem der Pflanze zu überlisten, indem zielgerichtet Stoffe verabreicht werden, die die Pflanze nicht »erkennt«. Das heißt, man muß nach synthetischen, in der Natur nicht vorhandenen Biosyntheseinhibitoren, Wirkungsantagonisten und Wirkungsanaloga für die jeweilige Hormongruppe suchen.

Professor Klaus Schreiber, seit 1968 Direktor des Instituts für Biochemie der Pflanzen, findet dafür einen treffenden Vergleich: »Wir arbeiten mit chemischen Operationsmessern«, sagt er und meint damit die chemischen Effektoren, die in Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozesse in gewünschter Weise eingreifen. Dies ist zur Zeit die einzige Möglichkeit, die Pflanzenproduktion zu steuern; denn der Mensch wird wohl in unserem Jahrhundert noch nicht in der Lage sein, die Licht- und Temperaturverhältnisse auf den Feldern zu optimieren. Deshalb die Orientierung des Instituts, gemeinsam mit den Kooperationspartnern die pflanzliche Regulationsforschung in ganzer Breite wahrzunehmen; die Wachstumshemmung ist also nur ein Forschungsschwerpunkt neben anderen.

Die Mühe zahlt sich aus

Bei dieser Zielstellung müssen neben den Gibberellinen die anderen Phytoeffektoren gründlicher beachtet werden. Äthylen beispielsweise hat sich als ein so umfassendes, an so vielen Wachstums- und Differenzierungsprozessen beteiligtes Hormon erwiesen, daß man es nicht außer acht lassen kann. Ebenso ist es mit den Auxinen, die vor allem das Streckungswachstum der Zellen fördern, und einigen anderen Hormonen. Hinzu kommt, daß sich die Anzahl der Zielobjekte, derer sich die Bio-

regulationsforschung annimmt, vergrößert hat. Im Institut für Biochemie der Pflanzen beschäftigt man sich jetzt auch mit der stärkeren Ausbildung des Wurzelsystems im weitesten Sinne bei Zuckerrüben und Getreide, mit dem wassersparenden Verhalten der Pflanzen, mit der zuverlässigen Fruchtbildung der Ackerbohne, um nur einiges zu nennen. Diese breitere Arbeitspalette kommt natürlich – bei gleichzeitiger Spezialisierung – der Erforschung neuer Wachstumsregulatoren zugute.

So haben die Hallenser Biochemiker eine an sich bekannte Verbindungsgruppe, die sogenannte Phenoxyisobuttersäure, aufgrund bestimmter Verdachtsmomente, die sie unter anderem aus der strukturellen Ähnlichkeit mit einem Hormonherbizid herleiteten, genauer untersucht. Von Derivaten dieser Säure war bekannt, daß sie dem streckungsfördernden Hormon Auxin entgegenwirken. Doch man hatte dies bisher nur in in-vitro-Versuchen, d. h. an abgeschnittenen Pflanzenteilen, nachweisen können.

Als die ersten Versuchsreihen mit vollständigen Getreidepflanzen in einem der Gewächshäuser des Instituts begannen, war man sich durchaus unsicher, ob sich der Aufwand lohnen würde. Doch am Ende zeigte sich, daß Abkömmlinge der Phenoxyisobuttersäure ebenfalls auf Getreide wachstumshemmend wirken. Sofort begannen die Synthesechemiker um Professor Adam mit der gezielten Strukturmodifizierung dieser Substanzklasse. Ganze Reihen abgewandelter Verbindungen wurden synthetisiert und in Topfversuchen getestet, um die günstigste Struktur zu finden, und schon zu diesem Zeitpunkt wurde die Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnersdorf, die zum Kombinat Agrochemie gehört, in das Testprogramm einbezogen.

Die Forscher fanden heraus, daß die wachstumshemmende Wirkung substituierter Phenoxyisobuttersäuren besonders gut in Kombination mit anderen verzögernden Wirkstoffen zur Geltung kommt. Das leitete einen neuen Trend ein: die Suche nach geeigneten Kombinationspräparaten; man mischte Wirkstoffe verschiedenen Strukturtyps, verschiedener Wirkungsweise und Wirkungsorte. Es entstand eine Dreierkombination aus CCC, Camposan (bisher nur für Roggen gebrauchsfähig) und bestimmten Phenoxyisobuttersäuren. Der Vorteil war nicht nur, daß diese Kombination bei allen Getreidearten halmstabilisierend wirkte, sondern daß man den Effekt auch mit insgesamt erheblich geringeren Substanzmengen erreicht. Worauf diese sich »aufschaukelnde« Wirkungsweise der drei Komponenten letztendlich beruht, ist noch nicht restlos geklärt.

Doch der Nutzen ist eindeutig. Schon die ersten Großversuche mit diesen und weiteren Kombinationspräparaten auf 100000 ha Getreideanbaufläche im Bezirk Halle überzeugten. Die neuen Kombinationspräparate sind Weltspitze. Und – die schönste Bestätigung, die ein Wissenschaftler erfahren kann – der Erfolg beginnt, sich in der Praxis auszuzahlen: Die in den einzelnen Bezirken der DDR unterschiedliche, insgesamt aber doch schon recht breite Anwendung von Kombinationspräparaten hat ihren Teil zur guten Ernte der Jahre 1980/81 beigetragen. Mit den kombinierten Halmstabilisatoren können auf Roggenfeldern durchschnittlich 5 dt/ha mehr geerntet werden. Das sind 8 bis 10 % Roggen zusätzlich. Bei Winterweizen sind es gar bis zu 10 dt mehr. Jeder kann ermessen, welch großer Nutzen daraus (im wahrsten Sinne des Wortes) erwächst, wenn geeignete Phytoeffektoren zum richtigen Zeitpunkt auf die Felder gebracht werden.

Mit dieser Überführung von Teilergebnissen der Grundlagenforschung in die Praxis ist eine von den Wissenschaftlern angeregte, von der Partei der Arbeiterklasse auf einer Tagung ihres Zentralkomitees gestellte Aufgabe für die Landwirtschaft gelöst worden. Das heißt nicht, daß nun alles in Sachen Halmstabilisierung getan sei. Kein Produkt ist so gut, keine Wirkung so perfekt, daß nichts mehr verbessert werden könnte. Die Pflanzenregulationsforschung steht ja erst am Anfang ihrer Entwicklung, und neue Ideen sind immer gefragt.

Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen tragen zur Wirkungsanalyse von Gibberellinen bei

Pavel Francouz

Das Beispiel

Der alte Michal hieb die Axt in den schneeverklebten Stamm. »Der Teufel soll mich holen«, sagte er.

»Was, Vater?«

»Der Teufel soll mich holen, wenn ich in diesem Jahr noch einmal die Säge in die Hand nehme . . .«

Der Sohn lächelte, sah den Alten aber nicht an. Er arbeitete weiter. Er kniete im Schnee und umwickelte mit einem dicken Stofflappen das Sägeblatt. Der Alte klaubte aus einer Teebüchse groben Tabak und streute ihn sorgfältig auf das vorgehaltene Papier.

»Du, Karel«, sagte er, drehte und beleckte die Zigarette.

»Ja . . . ?«

Der Alte schob das Stäbchen in den Mund. Er zündete es an. »Dir reicht's heute auch, was?«

»Mir? Warum? Wir können ruhig weitermachen!«

»Quatsch nicht«, sagte der Alte. »Gib's doch ruhig zu. Ich halt mich auch kaum noch auf den Beinen. Und ich kann arbeiten«, fügte er mit Nachdruck hinzu.

»Ich etwa nicht?« meinte der Jüngere.

»Na eben nicht! Ackerst wie ein Wilder. Kennst nichts als Schinderei.«

»Wir wollen doch was verdienen, oder?«

»Das schon. Ich hab auch nicht gesagt, du sollst trödeln. Aber mit den Kräften haushalten kannst du nicht. Die müssen bis Schichtende reichen, und darüber hinaus!«

»Das war einmal, Vater«, der Sohn lachte.

»Ich werd dir helfen, war einmal . . .« Der Alte warf die Kippe in den Schnee. »Sammel das Werkzeug ein, damit wir endlich los können!«

Die Dunkelheit kam sehr schnell. Unten im Tal wurden in den Hütten die ersten Fenster hell. Von hier, fast vom Gipfel des Kamms, waren sie nur als gelbe, leuchtende Punkte im unbestimmten Dämmer zu erkennen. Vorsichtig stiegen sie den steilen Hang hinab. Von Baum zu Baum. Es war schon fast dunkel, und der Schnee, der in einer dicken Schicht auf der Erde lag, rutschte unter den Füßen weg. Und vom Himmel begann neuer zu fallen. Sie sahen ihn nicht mehr, aber sie spürten seine kalten Berührungen auf den Wangen. Er fiel fast ohne Unterbrechung, schon die ganze Woche. – Hamr dreißig, Hřebeny vierzig Zentimeter Neuschnee, hatte der Rundfunk am Freitagabend gemeldet, und die Leute aus den Städten, die am Wochenende ins Gebirge wollten, freuten sich. Der alte Michal freute sich nicht über den Schnee. »Nun reicht's aber«, sagte er damals zum Rundfunkempfänger. »Genug, das bricht uns noch die Wälder kaputt.«

Endlich waren sie bis zur Bahnlinie hinabgestiegen, die sich hier in den steilen Hang fraß. Sie klopften den Schnee ab, den ihnen die überlasteten Zweige auf die Schultern gestreut hatten, und schlugen den Heimweg ein. Hier kamen sie schön vom Fleck.

»So, Karlik, und ab jetzt beginnt unser Urlaub«, sagte der Alte.

»Das zweitemal schon«, meinte der Sohn. »Daß dich bloß der Förster nicht wieder überzeugt, wie am Montag . . .«

»Hätten wir ihn vielleicht in der Klemme lassen sollen, was . . . ? Er hat Kubikmeter gebraucht . . . Also haben wir sie ihm geliefert. Und von jetzt bis Neujahr ist Urlaub. Und wenn der Minister selber käme.«

Er verstummte. Karel hatte ihn ziemlich aufgebracht. – Verdammter Bengel, hat immer was auszusetzen, dachte er. Aber dann fiel ihm ein, wie vor einer Weile der Junge dort oben im Schnee gekniet und die Säge mit einem Lappen umwickelt hatte, damit sie sich beim Abstieg nicht verletzten. – Tippt man ihn an, fällt er um und steht nicht wieder auf. Hält Reden, damit man nicht merkt, daß er auf dem Zahnfleisch geht . . . Sein Herz überflutete mit einemmal ein warmes Gefühl der Liebe zu diesem Jungen, der in seinen Spuren stolperte und sein Sohn war. Er hatte Freude an ihm.

Sie kamen zu den Stellen, wo das Jungholz zu beiden Seiten der Bahnlinie wieder von hohem Wald abgelöst wurde. Hier stutzte der Alte plötzlich.

»Ach verflucht!« sagte er. »Was hab ich gesagt? Schon ist es passiert!«

Auf den Gleisen vor ihnen lag ein entwurzelter Stamm. Frischer Bruch.

»Davon wird's jetzt jede Menge geben. Der Schnee hat sein Gewicht!« Er wandte sich an seinen Sohn: »Wir gehen am Bahnhof vorbei – falls sie's noch nicht wissen . . .«

Sie kletterten über den Stamm und tauchten in die Dunkelheit des Hochwaldes.

»In der Gegend hier gab's immer viel Schneebruch«, erklärte der Alte dem Sohn. »Der Wald wächst hier direkt aus dem Felsen raus. Solange Veverka hier war, der Wächter aus dem Bahnwärterhäuschen, ist er zweimal in der Nacht . . . Halt!«

»Was ist?«

»Der zweite!«

»Der zweite Bruch?«

»Ja.«

»Prost Mahlzeit«, sagte der Sohn. »Wenn's davon noch mehr gibt, kommt der Mitternachtszug sicher nicht, was? Vielleicht ist der Verkehr schon seit dem Morgen eingestellt, und die Skifahrer sind in der Stadt geblieben.«

»Durchaus möglich«, sagte der Alte. »Aber im Bahnhof muß man das melden. Die paar Meter mehr halten wir noch aus, nicht?«

Sie gingen weiter und schwiegen. Als sie aus dem Wald herauskamen, funkelten vor ihnen die Lichter des Dorfes.

»Du, Vater«, sagte plötzlich der Sohn.

»Hm . . . ?«

»Ist der Halbsiebenuhrzug schon durch?«

»Was weiß ich?« Der Alte spuckte aus. Aber dann, von dem Gedanken gefesselt, blieb er stehen, knöpfte den Mantel auf und griff in die Tasche nach der Uhr. Er zündete ein Streichholz an. Da hörten sie aus dem Wald das gedämpfte Pfeifen einer Lokomotive. Sie erstarrten, schauten einander an.

»Das ist er«, sagte der Sohn.

»Verdammt! Verdammt – die Säge, Karel! Abwickeln!« schrie der Alte. Er stopfte die Uhr in die Tasche und warf den Rucksack vom Rücken auf den Bahndamm.

Sie rissen die Lappen vom Sägeblatt und liefen zurück.

Im Wald konnte man überhaupt nichts mehr sehen. Sie liefen blindlings, die Augen nach oben gerichtet, und orientierten sich dabei an dem ein wenig helleren Streifen Dunkelheit zwischen den Kronen der Bäume über der Strecke.

Mit lautem Keuchen erreichten sie den ersten Stamm. Sie setzten die Säge an und legten ein wahnsinniges Tempo vor. Die Säge war schon stumpf. Trotzdem krachte der Stamm nach einer Weile, und sein oberer Teil sank auf die Schienen. Sie beendeten den Schnitt, ergriffen den Stamm und zogen ihn von der Strecke. Die Schuhe rutschten über die verschneiten Schwellen. Sie fielen und standen wieder auf. Endlich krachte irgendwo in der Dunkelheit die einge-

keilte Spitze des Baumes, und der Stamm rollte vom Bahndamm. Sie liefen weiter. Mit aller Kraft. Mit letzter Kraft. Karel zuerst, nach Luft schnappend. Sie stürzten auf die Schwellen, schützten mit den Händen das Gesicht, standen auf und rannten weiter, ohne einander zu sehen.

Auf den zweiten Baum stießen sie im vollen Lauf, in dem Augenblick, als der Zug wieder pfiff, diesmal schon ganz nahe. Sie zerrten mit beiden Händen an der Säge. Jetzt war nur eins wichtig, ziehen, so schnell wie möglich ziehen. Ihre Lungen zersprangen fast, und in ihren Augen tanzten rote Flämmchen. Die Reste ihrer Kräfte flossen in breitem Strom durch die Arme aus dem Körper, wie aus einem gebrochenen Damm.

Der Zug erreichte den Anfang des Jungholzes. Er jagte ohne Dampf von dem steilen Hügel. Die Leute, die ins Gebirge gekommen waren, um auf vierzig Zentimeter Neuschnee Ski zu fahren, zogen sich an.

Der Stamm krachte. Dem Jungen flossen die Tränen aus den Augen. Als er die Säge wieder zu sich ziehen wollte, spürte er, daß er es nicht mehr schaffte. »Vater . . .«, krächzte er mit seltsamer, unnatürlicher und fremder Stimme.

Auf den Gleisen hinter ihnen tauchten Scheinwerfer auf.

Der Zug jagte im Leerlauf vom Hügel zum Bahnhof. In den Lichtkegel vor der Lokomotive sprang auf einmal eine schwarze Masse. Der Lokführer blockierte die Räder. Unter den Rädern der Lokomotive hervor sprühten Funken, aber die überfüllten Waggons schoben die Lokomotive nach dem Gesetz der Trägheit weiter, näher und näher zu jenem schicksalhaften Platz, bis sich die Maschine mit dem Pflug in das Gewirr der Zweige grub. Sie stieß auf den Stamm. Da teilte sich die schwarze Masse vor der Lokomotive, wirbelte in die Höhe und verschwand in der Dunkelheit.

Als die Skifahrer mit Geschrei und Gelächter den freigeschaufelten Weg von der Eisenbahnhaltestelle zur Touristenbaude hinabliefen, begegnete ihnen zwischen den ersten Hütten des Dorfes ein seltsames Paar. Schneebedeckt torkelte es wie betrunken mitten auf dem Weg.

»Was ist, Vater, hast du noch ein bißchen Kraft übrig?« hörten sie den Schlankeren keuchen.

»Schafskopf«, brummte der Stämmigere, aber das war kein Schimpfwort. Er legte dem Jüngeren einen Arm um die Schultern.

»Habt ihr die gesehn . . .?« wandte sich einer der Skifahrer zu der Gruppe. ». . . Wie es im Buche steht . . . Der Alte gibt ein schönes Beispiel . . .« Dann bogen sie zur Baude ein, und das seltsame Paar entschwand ihnen aus Augen und Sinn.

Bernd Wenzel

Mensch - Technik - Medizin

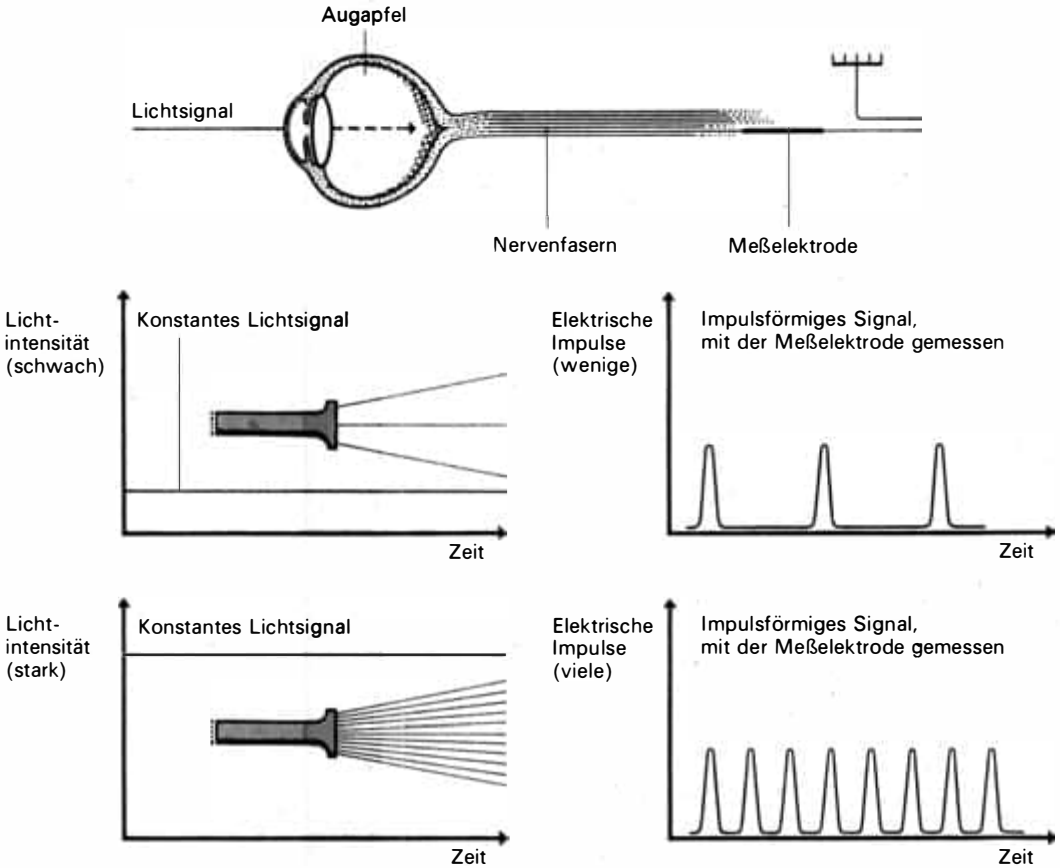
In die Geheimnisse der Natur einzudringen ist eine schöne und interessante Aufgabe, die nur dem Menschen mit seinen Fähigkeiten vorbehalten bleibt. Aber dieses »Eindringen« muß letztlich ziel- und zweckbestimmt sein, muß also einen praktischen Nutzen haben, denn Bedürfnisse des Menschen selbst sollen befriedigt und neue geweckt werden. Das Fernsehgerät z. B. ist heute genauso eine Selbstverständlichkeit wie die Herstellung von Medikamenten oder das Anfertigen eines Elektrokardiogramms. Einen langen Weg mußte die Wissenschaft zurücklegen, bevor diese Selbstverständlichkeiten technisch und technologisch, d. h. im Herstellungsprozeß, beherrscht wurden.

Wissensdrang einerseits und ökonomischer Zwang andererseits sind die Wegbereiter solcher Ergebnisse. Dem Verlangen nach mehr Unterhaltung – Kommunikation, wie der Wissenschaftler sagt – kam der weitere Fortschritt in der Informationstechnik und damit auch in der Unterhaltungselektronik entgegen. Heute baut der Mensch komplizierte Mikrocomputer und schafft sich damit ein riesiges Informationssystem, er dringt in die Tiefen des Makrokosmos wie des Mikrokosmos ein, automatisiert technologische Prozesse usw. Was aber geht in ihm selbst vor, wie »funktioniert« er selber?

Seitdem Wissenschaft zielgerichtet betrieben wird, und das war schon zu Zeiten des Aristoteles im alten Griechenland der Fall, ist beispielsweise die Frage nach der Ursache des »Ich«-Empfindens, des Bewußtseins, eines der schwierigsten, aber zugleich interessantesten Themen. Wie kommt dieses Bewußtsein zustande? Obwohl man die Frage auch heute noch nicht schlüssig beantworten kann, weiß man jetzt jedoch, daß bei Lebewesen psychische Erscheinungen um so ausgeprägter sind, je entwickelter ihr Nervensystem, insbesondere das Zentralnervensystem, ist. Es realisiert im Organismus die Informationsverarbeitung, d. h. eine Art Datenübertragung, und zwar sowohl die bewußte als auch die unbewußte, und löst dann die entsprechenden Handlungsreaktionen aus. So muß etwa der Blutdruck in Abhängigkeit von bestimmten äußeren und inneren Faktoren gesteuert werden. Ein äußerer Faktor ist für diesen Fall beispielsweise der Luftdruck. Der Organismus »informiert« sich gewissermaßen über diesen äußeren Faktor, wertet ihn aus und reguliert dann das Gefäßsystem entsprechend. Das ist ein Beispiel für eine unbewußte organische Informationsverarbeitung.

Ein Zweig der Kybernetik, die Kommunikationstechnik, beschäftigt sich mit dem Informationsaustausch zwischen technischen und organischen Systemen. Dabei interessieren besonders die Prinzipien und Mechanismen der Informationsverarbeitung durch den Organis-

Halsoperation an der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg



mus, vor allem der durch den menschlichen Organismus.

Die »organische« Kommunikationstechnik beschäftigt sich beispielsweise mit diesen Fragen: Wie gelangt das »Lichtsignal« vom Auge zum Gehirn? Wie wird ein derartiger Reiz entlang der Nervenfasern transportiert? Was geht in der Nervenzelle vor sich? Wenn man dann solche biologischen Strukturen kennt, vor allem ihre informationstechnischen Hauptfunktionen, so besteht die Möglichkeit, diese technisch nachzubilden. Damit ist man prinzipiell in der Lage, gestörte oder ausgefallene wichtige biologische Funktionen des menschlichen Körpers z. B. durch elektronische Systeme zu ersetzen (Herzschrittmacher).

Hier ergibt sich gerade durch die Errungenschaften der Mikroelektronik ein breit gefächertes Feld von speziellen Anwendungsmöglichkeiten. Zur Überraschung stellte man in der Vergangenheit fest, daß entlang der Nervenfasern Signale – es handelt sich um elektrische Spannungen – nicht analog (gleichmäßig), sondern nach einem digitalen (impulsförmigen) Prinzip übertragen werden. Könnte man – um einen Vergleich zu konstruieren – mit den erwähnten Impulsen eine Glühlampe betreiben, würde diese aufleuchten und wieder ausgehen, wie etwa der Blinker eines Autos. Dieses an- und wieder ausgehende Licht bezeichnet man als impulsförmiges oder digitales Lichtsignal.

Im menschlichen Körper werden also äußere Reize, wie Wärme, Kälte, Lärm usw., in Impulse umgeformt und auch weiterverarbeitet. Die Weiterleitung der Impulse gewährleisten die Nervenfasern. Sie haben im Organismus die

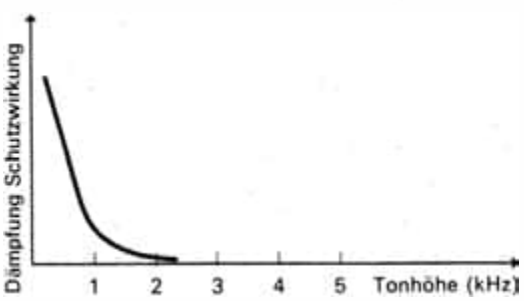
Messung von Nervenimpulsen am menschlichen Auge
Oben: Auge schematisch – Mitte: Messung weniger Impulse bei schwachem Lichteinfall – Unten: Messung vieler Impulse bei starkem Lichteinfall

gleiche Aufgabe wie Leitungsdrähte in einem Fernsehgerät. Die Verarbeitung der Impulse erfolgt in der Nervenzelle. Ist der äußere Reiz sehr groß, entstehen auf der Nervenfaser sehr viele dieser Impulse, andernfalls ist ihre Anzahl wesentlich geringer. Mit anderen Worten: Je intensiver der äußere Reiz, desto größer ist die Anzahl der Impulse, die in einer bestimmten Zeit die Nervenfasern durchlaufen. Dieser Sachverhalt ist am Beispiel des Auges in der Abbildung auf S. 178 dargestellt.

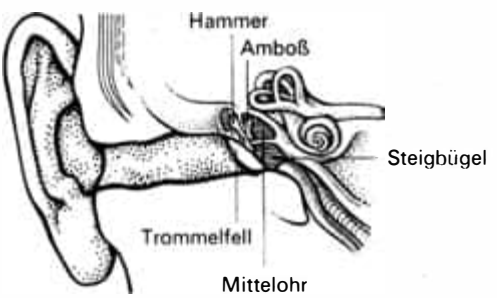
Die Nervenzelle ist ein biologischer Baustein von nur etwa 0,1 mm Durchmesser und besitzt ein beträchtliches Leistungsvermögen. Physikalisch betrachtet, stellt jedes Nervensystem die Realisierung einer *elektrischen* Informationsverarbeitung dar. Es werden also tatsächlich elektrisch meßbare Spannungen im Organismus erzeugt und als Impuls (digital) verarbeitet bzw. übertragen. Die Erzeugung der elektrischen Spannung geschieht im Organismus ähnlich wie in einer Taschenlampenbatterie. Dabei spielen die chemischen Elemente Natrium, Kalium und Chlor eine wesentliche Rolle. Neben dem Aussenden von elektrischen Impulsen aufgrund einer äußeren Reizeinwirkung kann die Nervenzelle eine ganze Reihe informationsverarbeitender Prozesse erfüllen. Dazu zählen beispielsweise Aufgaben, wie sie ein komplizierter Rechenautomat ausführt. Die Nervenzelle erkennt die elektrischen Impulse über ihre Eingangstore (Synapsen), verarbeitet sie und gibt sie über die abgehende Nervenfaser an die nächste Nervenzelle weiter. Vergegenwärtigt man sich die Tatsache, daß die Großhirnhemisphäre des Menschen aus etwa zehn Milliarden Nervenzellen besteht, wobei eine einzige schon recht schwierige Funktionen verwirklicht, kann man sich eine Vorstellung von der Kompliziertheit höherer physischer Prozesse machen.

Das Zentralnervensystem des Menschen ist ein äußerst komplizierter »Apparat«. Ein technisches System aber ist starr, alle seine Elemente bleiben in ihrer vom Menschen geschaffenen Form erhalten. Hat z. B. ein Speicher 10000 Speicherplätze, so bleiben es immer 10000; das System »schafft« sich keine zusätzlichen, ändert damit nichts an seiner geometrischen Struktur und ist auch gar nicht dazu in der Lage. Völlig anders ist dies bei organischen Systemen, was letztlich auch ihre außerordentliche Anpassungsfähigkeit ausmacht. Wachstum, Zellteilung und Schaffung neuer notwendiger Verknüpfungen sind Eigenschaften, die es entwicklungsfähig machen und damit vom technischen System grundsätzlich unterscheiden.

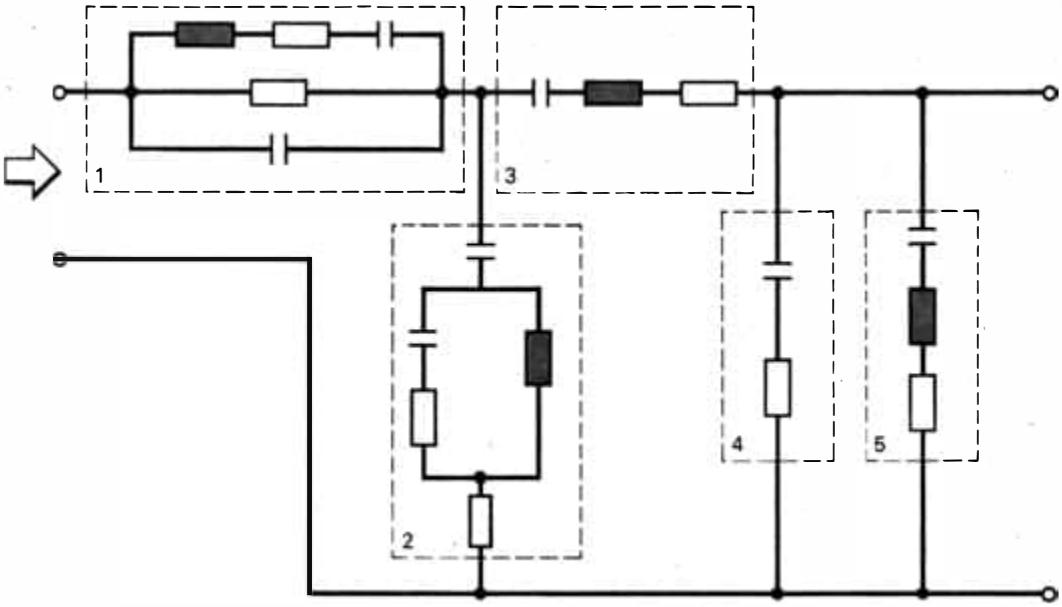
Mit diesen potentiellen Fähigkeiten ist der »Baumeister« Natur in der Lage, psychische Vorgänge zu realisieren. Denn was den einfachsten Menschen vom kompliziertesten Computer unterscheidet, ist die Tatsache, daß der Mensch einen Willen, ein Bewußtsein hat. Natürlich taucht an dieser Stelle die interessante Frage auf, ob man eines Tages in der Lage sein wird, technische Systeme zu entwickeln, die über Bewußtsein und eigenen Willen verfügen. Diese Überlegung kann man heute noch nicht ohne weiteres mit »Ja« beantworten. Von der Realisierung wären wir ohnehin noch »Lichtjahre« entfernt.



Dämpfung (Schutzwirkung) als Funktion der Tonhöhe des Schalls



Schnitt durch das menschliche Ohr



Zunächst bleibt erst einmal wesentlich, daß durch die Möglichkeit der Nachbildung *bestimmter* biologischer Funktionen durch technische bzw. elektronische Konzeptionen, wie schon erwähnt, der Medizin ein beträchtliches Handlungsfeld eröffnet wird, um dem erkrankten Menschen Hilfe zuteil werden zu lassen. Erste Schritte von großer Bedeutung sind getan: Herz-Lungen-Maschine, Herzschrittmacher, künstliche Niere, Ersatzvarianten des Knöchelchensystems des Mittelohres seien als Beispiele genannt. Selbst »nur« die Kenntnis der Art und Weise, wie der Organismus auf bestimmte äußere Reize reagiert, ist sowohl vom medizinischen als auch vom technischen Standpunkt sehr aufschlußreich, beispielsweise für die Arbeitshygiene bzw. den Arbeitsschutz.

Man hat z. B. herausgefunden, daß das Ohr einiger Säuger, unter anderem auch das des Menschen, über eine Art Selbstschutz gegen zu hohe Lautstärken verfügt. Viele Untersuchungen waren notwendig, um diesen Selbstschutz zu analysieren. Inzwischen weiß man, daß beim Überschreiten einer Schwellenintensität bestimmter Schalle im Mittelohr kleine Muskeln kontrahieren, die eine Dämpfung, d. h. eine Minderung der Intensität des Schalles zum Innenohr (Gehörschnecke), zur Folge haben. Die durch die Kontraktion erreichte Dämpfung kann bis zu 10 dB (Dezibel) betragen. Die dämpfende Wirkung ist aber von der Tonhöhe des Schalles sowie dessen Darbietungsweise abhängig. Die Abbildung auf S. 179 links verdeutlicht diesen Zusammenhang zwischen Tonhöhe und Dämpfung. Man erkennt dabei, daß intensive Schalle oberhalb einer Tonhöhe von 1 kHz mehr »Schaden« anrichten können als Schalle mit einer Tonhöhe unterhalb von 1 kHz, weil dort die Dämpfung und damit die Schutzwirkung wesentlich ausgeprägter sind. Diese Erkenntnis hat insbesondere für die Wissenschaftliche Arbeitsorganisation (WAO) Bedeutung. Die Erscheinung des Selbstschutzes wird in der Fachsprache als Akustischer Reflex (AR) bezeichnet. Darüber hinaus ist man in der Lage, das Mittelohr mechanisch (durch besondere Plastprothesen), aber auch elektrisch in der Funktion nachzubilden (s. oben).

Bei der Nachbildung organischer Funktionen spricht man exakter von Modellen, weil sie »nur« *bestimmte wesentliche* Eigenschaften des tatsächlichen Objektes, hier der Körperfunk-

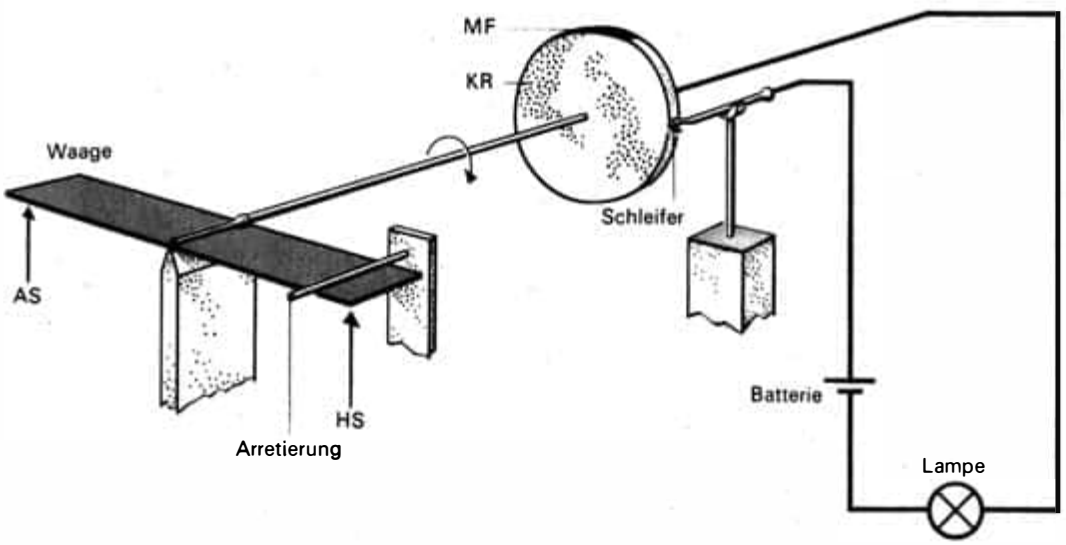
Stromlaufplan (Bauplan) der Mittelohrnachbildung mit elektrischen Bauelementen. Block 1 ist die Nachbildung der Mittelohrhohlräume, Block 2 die des Trommelfells, Block 3 die des Hammers und Ambosses sowie des Trommelfells. Es schließen sich Amboß-Steigbügel-Verbindung (Block 4) und die Nachbildung Steigbügel, Schnecke, rundes Fenster (Block 5) an

tion, hinreichend genau widerspiegeln. Von besonderem Interesse ist, daß man an den technischen Modellen Untersuchungen vornehmen kann, die am Menschen nicht ohne weiteres durchführbar wären. Das technische Modell, d. h. irgendeinen technischen Apparat, kann man auf äußerste Belastung prüfen. Diese Art Versuche verbieten sich am Menschen von vornherein.

Elektrische Nachbildungen sind auch von der eingangs erwähnten Nervenzelle bekannt, allerdings nicht im Sinne eines implantationsfähigen Systems. Die Kontaktstellen der Nervenzelle (Synapsen) haben eine äußerst wichtige Aufgabe zu erfüllen. Sie stellen die Verbindung zwischen einer ankommenden Nervenfaser und der entsprechenden Nervenzelle her und sind äußerst kompliziert in ihrem Aufbau. Kommen Impulse in ausreichender Intensität von einer Nervenfaser an einer Verbindungsstelle an, lösen sie in der Nervenzelle einen Arbeitsmechanismus aus. Dessen Ergebnis wird dann über eine andere Nervenfaser ebenfalls wieder in Form von Impulsen weitergeleitet. Übrigens sorgen die Kontaktstellen auch dafür, daß die Impulse auf Nervenfasern nur in einer Richtung transportiert werden können. Außer Synapsen, die bei Impulszufuhr in der Nervenzelle einen Arbeitsmechanismus auslösen, gibt es noch solche, die ihn hemmen oder gar ganz beseitigen. Deshalb spricht man von aktivierenden und von hemmenden Synapsen.

Die Wirkung der hemmenden Synapsen kann also die Wirkung der aktivierenden kompensieren, so daß die Nervenzelle kein Signal überträgt. Hemmende und aktivierende Kontaktstellen sind jeweils mehrfach an einer Nervenzelle zu finden. Ihre Arbeitsweise kann man sich – stark vereinfacht – folgendermaßen veranschaulichen (s. Abb. unten):

Eine Waage W kann sowohl von der linken als auch von der rechten Seite in Richtung der Pfeile angestoßen werden. Im Ruhezustand kann die Drehung aufgrund der Arretierung A nur rechtsherum ausgelöst werden. An die Waage sei ein drehbar gelagertes Rad KR angekoppelt, das als Lichtschalter fungiert und mittels der Batterie B die Lampe L betreibt. Die Stirnseite des Rades trägt die Metallfläche MF sowie einen angekoppelten Schleifer S. Wird nun die Waage über AS genügend stark angestoßen, so wird eine derart starke Rechtsdrehung verursacht, daß die Metallfläche den Schleifer erreicht und somit die Lampe zum Leuchten bringt. Erfolgt aber gleichzeitig auch ein Anstoß der Waage über



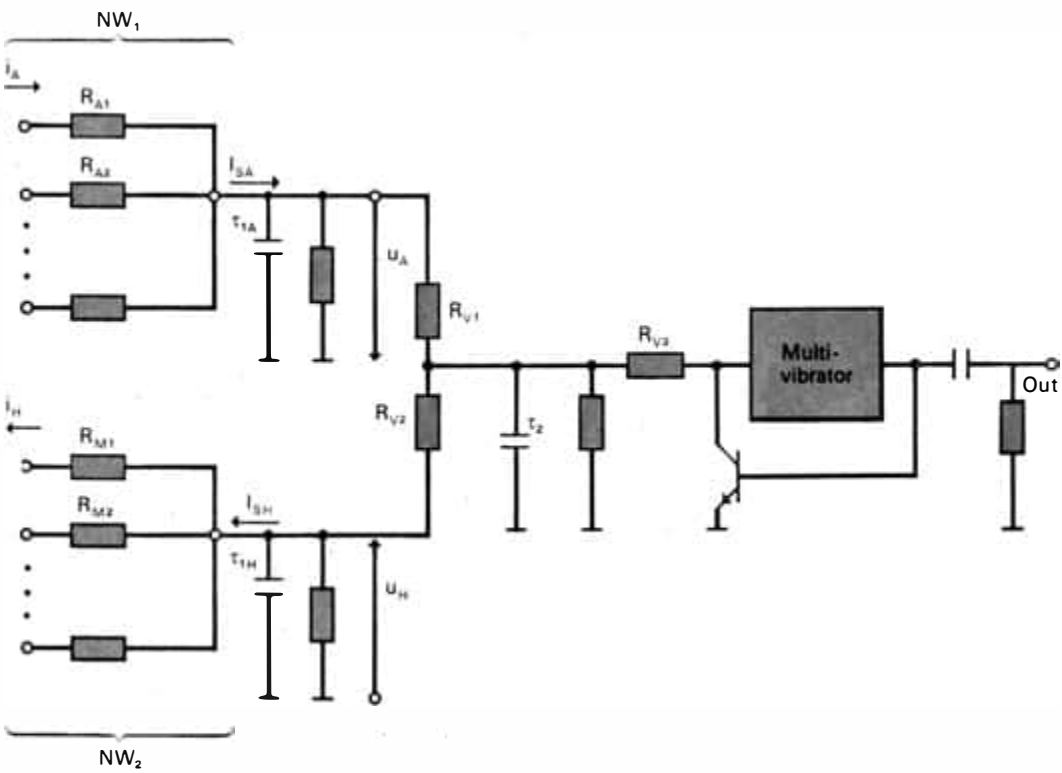
Vereinfachte Darstellung des hemmenden und aktivierenden Prozesses der Synapsen

HS, wird keine Drehung ausgelöst – die Lampe bleibt dunkel. Der Kraftanstoß kompensiert also über HS die Wirkung des Kraftanstoßes über AS.

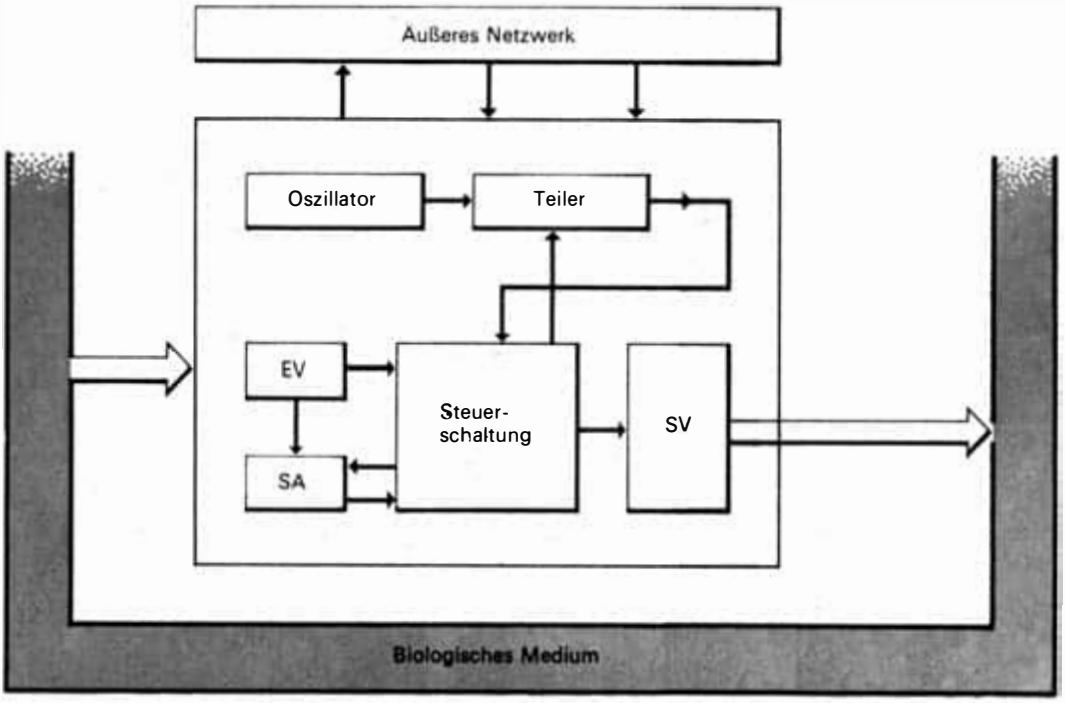
Unsere Abbildung unten zeigt die exaktere technische Nachbildung der Nervenzelle und ihrer Synapsen mittels elektrischer Bauelemente und Baugruppen: Das Netzwerk 1 (NW 1), eine aus Widerständen bestehende Anordnung, realisiert zusammen mit einem sogenannten Zeitglied τ_{1A} (Zusammenschaltung eines Widerstandes mit einem Kondensator) eine Summierung der einfließenden elektrischen Ströme i_A zu i_{SA} (S = Summe). Damit bildet die an dem Zeitglied τ_{1A} entstehende elektrische Spannung einen von der Zeit abhängigen Zusammenhang zur Summe aller aktivierenden Ströme.

Das gleiche gilt für das Netzwerk 2 (NW 2). Zu beachten ist hier allerdings, daß es sich um »hemmende« elektrische Ströme handelt. Sie fließen aus dem Netzwerk heraus. Die anschließende Widerstandsanordnung mit τ_2, dem monostabilen Multivibrator und der Differenzierstufe wertet dann die Spannung u_A und u_H aus. Ist für eine Mindestzeit u_A sehr viel größer als u_H, kommt es zur Impulsauslösung durch den Multivibrator, falls dieser nicht gesperrt ist. Die Impulse stehen dann am Ausgang Out an.

Besonders eindrucksvoll sind technische Lösungen im Sinne einer Substitution (Ersatz) organischer Funktionen beim Herzschrittmacher. Das Herz ist ein Hohlmuskel und muß durch (elektrische) Impulse zur Kontraktion veranlaßt werden. Ist die natürliche Impulszufuhr gestört, kommt es zum Versagen des »Pumpens«, das Herz-Kreislauf-System bricht zusammen. Technisch und medizinisch ist man heute in der Lage, sowohl Herzkammer als auch Vorhofstimulation in inhibierter sowie synchroner Arbeitsweise zu verwirklichen.



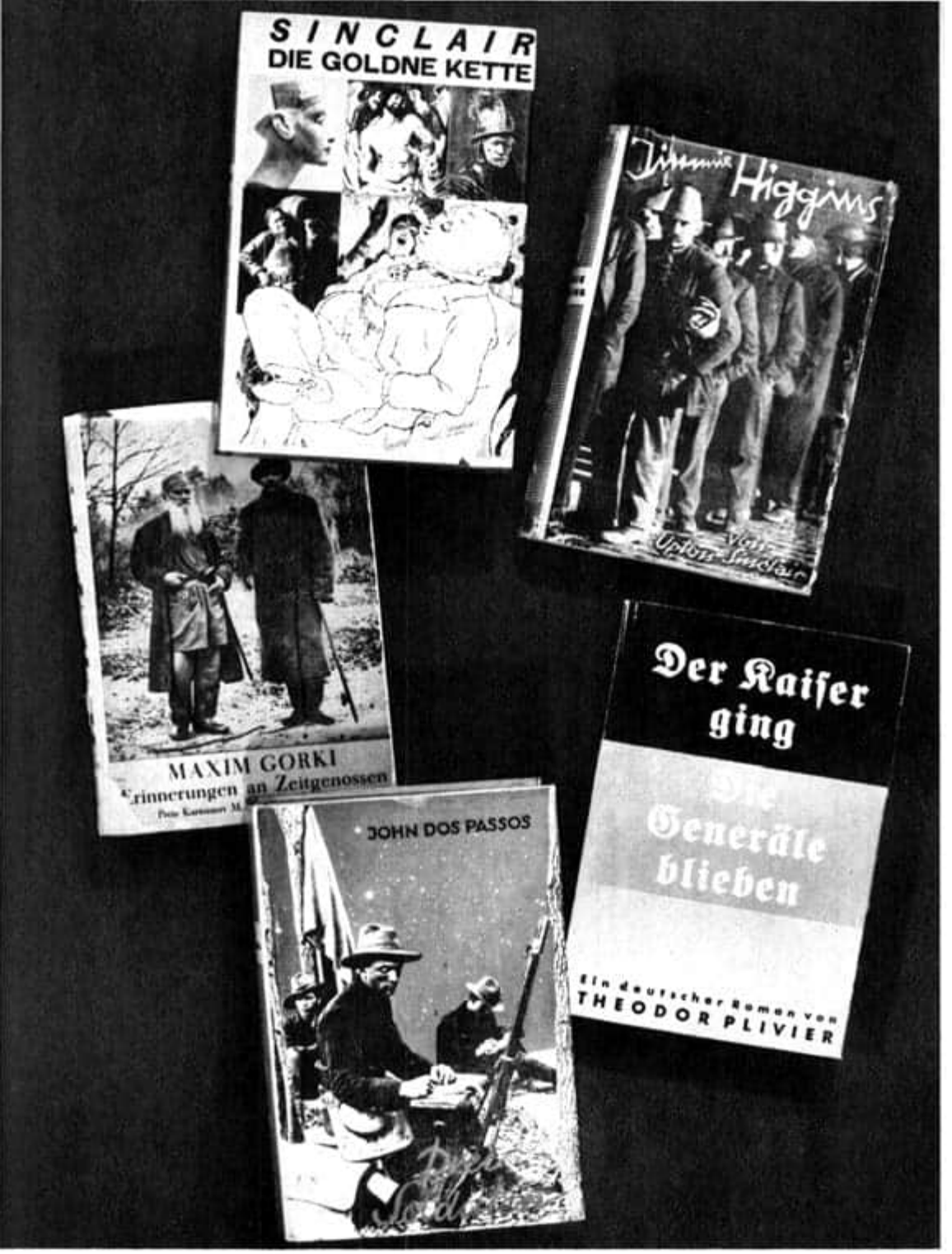
Technische Nachbildung der Nervenzelle und ihrer Synapsen mit elektrischen Bauelementen



Die Mikroelektronik liefert einen dazu notwendigen universellen Herzschrittmacher, mit dessen Hilfe es möglich ist, insgesamt sechs Schrittmacherfunktionen zu realisieren. Ein derartiger Schaltkreis verfügt über mehr als 10000 Transistoren, verbunden mit einem sehr hohen Maß an medizinischer Sicherheit. Er ist in einem Spezialgehäuse, einem Mehrschichtkeramikgehäuse, untergebracht. Dessen Seitenlänge beträgt nur 8,5 mm und die Dicke nur 1,8 mm. Der Schrittmacher wird zusammen mit einem äußeren Netzwerk aus etwa zwanzig Bauelementen implantiert. Unsere Abbildung oben zeigt den stark vereinfachten Herzschrittmacherschaltkreis: Ein Oszillator erzeugt eine Basisfrequenz. Diese wird mittels Teiler heruntergeteilt und einer Steuerschaltung zugeführt. Wird über den Eingangsverstärker (EV) und den Störanalysator (SA) kein relevantes Signal registriert, so wird das Ersatzsignal mittels der Steuerschaltung (SV) zugeführt, die das Signal an das biologische Medium (Herzmuskel) weitergibt. Die Schrittmacherimpulse werden über eine kleine Elektrode (Einschwemmelektrode) dem entsprechenden Herzmuskelareal angeboten. Der Kontakt ist durch die Leitfähigkeit des Blutes gewährleistet. Die Einschwemmelektrode wird durch das Gefäßsystem mittels Katheder in den Herzraum geschoben.

Aus den skizzierten Beispielen wird sicher erkennbar, daß Wissenschaftler vieler Disziplinen eng zusammenarbeiten müssen, um solche leistungsfähigen Gebilde wie etwa den Herzschrittmacher unter dem Gesichtspunkt zu entwickeln, daß eine Implantation im menschlichen Körper möglich wird. Dazu müssen zunächst die Hauptfunktionen bestimmter Organe aus informationstechnischer sowie medizinischer Sicht bis in die notwendige Detailtiefe erforscht werden. Danach setzt man die Forschungsergebnisse oder einen Teil von ihnen in technische Modelle um, realisiert sie unter den notwendigen medizinischen Gesichtspunkten und stellt sie schließlich der klinischen Praxis zur Verfügung.

Zur Funktion des Herzschrittmachers



Internationale Literatur im Malik-Verlag

Irmfried Hiebel

Der Malik-Verlag

Eine wahre Legende

Die Geschichte begann vor nunmehr fünfundsechzig Jahren und hat bereits seit langem legendäre Züge angenommen. Sie mutet an wie ein Abenteuer, obwohl sie nichts mehr als der reinen Wahrheit entspricht.

Als am 1. März 1917 die Firma Malik-Verlag gegründet wurde, war keineswegs schon abzusehen, daß dieses Unternehmen in knapp anderthalb Jahrzehnten immense Bedeutung für die Entwicklung der Arbeiterkultur in Deutschland erlangen, einen hervorragenden Platz in der überaus bunten Verlagslandschaft der Weimarer Republik erobern und sich dann, nach Hitlers gewaltsamem Machtantritt im Jahre 1933, als einer der profiliertesten antifaschistischen deutschen Exilverlage bewähren würde. Nicht zu übersehen freilich war vom ersten Moment seiner Existenz an die militant antiimperialistische Tendenz seines Wollens und Handelns; sie drückte sich zunächst in der Ablehnung des Krieges, dann mehr und mehr in der bewußten Bekämpfung der kapitalistischen Gesellschaftsordnung überhaupt aus, die durch ihre Verantwortlichkeit für das Massenmorden des Weltkrieges den Menschen unendlich leidvolle historische Erfahrungen beschert und sich selbst für alle Zukunft diskreditiert hatte.

Anläßlich einer Feier zum zehnjährigen Bestehen berichtete der Verleger Wieland Herzfelde, kompetenter Kronzeuge jener possenhaften Vorgänge, die zu Lasten der Borniertheit kaiserlicher Vollzugsorgane gingen, wie sich aus einem durch Herrn von Kessel, den Oberkommandierenden in den Marken, verhängten Verbot der Zeitschrift »Neue Jugend« die Notwendigkeit der Malik-Gründung ergeben hat und weshalb man auf diesen immerhin doch recht ungewöhnlichen Namen verfallen ist. Herzfelde erinnerte daran, daß im Krieg neue Zeitschriften und Verlage einer Konzession bedurften, die aber nur dann zu erlangen war, wenn ein »dringendes Bedürfnis« vorlag. Ins Konzessionsgesuch für den Malik-Verlag schrieb man daher: »Else Lasker-Schülers Roman ›Der Malik‹ sei in Fortsetzungen in der ›Neuen Ju-

gend‹ erschienen. Um ihn fertig zu drucken, und nur dazu, sei ein Verlag nötig. Eben der Malik-Verlag. Else Lasker-Schüler hatte uns diese Begründung gestattet, und Herr von Kessel, der nicht wußte, daß das türkische Wort ›Malik‹ (hebräisch melech = König) nicht nur Fürst, sondern ebensogut Räuberhauptmann heißt, witterte nichts Böses.« Und das um so weniger, als John Heartfield in der Begründung scheinheilig versichert hatte, Malik sei ein türkischer Prinz, dessen Popularisierung zum deutschen Endsieg beitragen könne. Heartfield hatte mit dieser Erklärung hoch gepokert und gegen den beschränkten preußischen Untertanengeist gewonnen. Der eigens dazu gegründete Malik-Verlag aber druckte den Roman nicht, sondern verlegte die zwei ersten Mappen von George Grosz und noch einige Hefte der »Neuen Jugend«, bevor die Produktion bis Kriegsende zum Erliegen kam.

Eine phantasievolle Ausdeutung dieser Gründungsgeschichte läßt die Vermutung zu, daß bei der Wahl des ausgefallenen Firmennamens neben den rein sachlichen Erwägungen vielleicht auch die romantische Vorstellung vom guten Räuber mitgespielt hat, der soziale Gleichheit zu erzwingen versucht, indem er die Reichen und Mächtigen schröpft, um den Armen und Unterdrückten zum rechtmäßigen Eigentum verhelfen zu können. Romantik dieser Art indessen war nur als Arabeske zu gebrauchen. Für die erfolgreiche Leitung eines auf den Gesellschaftsfortschritt eingeschworenen Verlagsunternehmens, das sich unter den Zwängen von Politik, Ökonomie und Kulturbetrieb im kapitalistischen Alltag zu bewähren hatte, bot sie keine sichere Gewähr. Um hier bestehen zu können, waren vielmehr so handfeste Voraussetzungen nötig wie Überzeugungstreue gegenüber der marxistischen Weltanschauung und Engagement im Kampf der Kommunistischen Partei, ein wacher Sinn für künstlerische Qualität und die Fähigkeit zur meisterhaften Buchgestaltung, nationalökonomische Kennt-

John Heartfield (1966)

Wieland Herzfelde (1981)

nisse, ein Minimum an Kapital sowie Fingerspitzengefühl und ein gerüttelt Maß naiver Unverfrorenheit bei der Handhabung kapitalistischer Geschäftspraktiken.

Ihre politische Entscheidung hatten die Verlagsgründer John Heartfield und Wieland Herzfelde organisatorisch fundiert, als sie am Silvesterabend 1918 gemeinsam mit Erwin Piscator der eben gegründeten Kommunistischen Partei Deutschlands beigetreten waren und aus der Hand Rosa Luxemburgs ihre Mitgliedsbücher empfangen hatten. Wie ernst gemeint dieser Schritt war, bezeugten die Brüder durch ihren lebenslangen und an persönlichen Konsequenzen reichen Kampf als Kommunisten gegen Imperialismus und Krieg für bessere und menschenwürdigere Gesellschaftsverhältnisse. Wieland Herzfelde konnte mit gutem Grund darauf verweisen, daß es bereits damals John Heartfields große Leidenschaft gewesen sei, auf jede nur erdenkliche Weise der Partei als Künstler zu nützen. Und er selber bemühte sich, vom gleichen inneren Antrieb beherrscht, neben anderem um die Klärung theoretischer Probleme. Gemessen an der allgemeinen Diskussion innerhalb der Partei, setzte er sich relativ früh mit kulturpolitischen Grundfragen auseinander und veröffentlichte 1921 unter dem Titel »Gesellschaft, Künstler und Kommunismus« als Band 6 der »Kleinen Revolutionären Bibliothek« des Malik-Verlages blitzgescheite Überlegungen. Diese Schrift besticht durch ihre scharfsinnig-dialektische Analyse der Gesetzmäßigkeiten des kapitalistischen Kunstbetriebes mit seinem sentimentalen Kitsch für den Massengebrauch und der maßstabsetzenden »wahren« Kunst für die Gebildeten sowie durch die Charakterisierung der Schwierigkeiten, denen sich der kommunistische Künstler bei der revolutionären Umstellung seiner Produktion ausgesetzt sieht. Herzfelde begriff in diesem Zusammenhang als ein Politikum ersten Ranges, daß der Künstler auf spezifische Weise, nämlich mit seiner Kunst, in die revolutionäre Bewegung einbezogen werden und eine definitive Antwort auf seine dringliche Frage erhalten muß, wie und was er arbeiten soll. Er hatte damit ein Problemfeld berührt, das auch für die eigene Selbstverständigung über den auf die Autoren bezogenen Teil seiner verlegerischen Arbeit und für die Bestimmung des Verlagsprofils bedeutsam war.

Sinn für künstlerische Werte und die Fähigkeit zur meisterhaften Buchgestaltung brachten John Heartfield und Wieland Herzfelde in reichem Maße ins Unternehmen ein. Heartfield,

Malik-Erstauflagen aus den Jahren 1929, 1931, 1930 und 1925

der den höchsten Leseransprüchen genügenden, gediegenen und zugleich modernen Ausstattungsstil des Malik-Verlages geprägt hat, war durch Begabung, Schulung und Experimentierfreudigkeit für diese Aufgabe prädestiniert wie kein anderer. Zusammen mit seiner politischen Sensibilität und Hellsicht ermöglichten ihm sein Kunstverstand, seine Kunstfertigkeit und sein Einfallsreichtum in ihrer Art einmalige Leistungen als Buchausstatter, Einbandgestalter und Werbeleiter, die anregend wirken bis in unsere Tage.* Wieland Herzfelde wiederum war seit frühester Jugend seiner Neigung zur Literatur gefolgt, hatte umfangreiches Wissen auf diesem Gebiet erworben und seinen Geschmack gebildet; ihm waren durch die eigenen Ambitionen als Lyriker, aber auch durch seine Freundschaft mit vielen bekannten und damals noch unbekannten Dichtern die schöpferischen Probleme und Eigenarten des literarischen Schaffens aufs beste vertraut. Zum Geschäftsmann freilich mußte er sich selbst erst qualifizieren, denn in kaufmännischer Hinsicht stand es am Anfang um das Unternehmen nicht besonders gut. Mit welcher Perfektion Herzfelde wenig später schon das Metier beherrschte, weisen die Erfolge des Verlages aus, der für eine breite Leserschaft bei mäßigen Preisen in hervorragender Güte produzierte und im Verlaufe seiner Existenz über 300 Bücher, Zeitschriften und Mappenwerke in beachtlichen Auflagen herausbrachte – unter widrigsten Umständen zumeist, da die Weimarer Klassenjustiz Verbote erließ, Beschlagnahmen und Freiheitsberaubungen verfügte sowie Prozesse gegen diese oder jene Publikation anstrengte, um das politisch mißliebige Unternehmen in seiner Wirksamkeit einzuschränken.

1921 trat Julian Gumperz als Gesellschafter in den Verlag ein. Damit erfüllte sich eine weitere Voraussetzung für den Erfolg des Unternehmens: Er brachte nämlich außer dem dringend benötigten Geld nationalökonomische Kenntnisse ein, die um so wichtiger waren, als sich eben zu der Zeit durch die inflationäre Entwicklung ungeahnte Geschäftsmöglichkeiten eröffneten. Herzfelde und Gumperz hielten sich ans Vorbild der großen Industrie und stellten Wechsel auf Wechsel aus. Mit dem besten Gewissen der Welt übrigens, denn sie gaben nach ihrem Verständnis auf diesem Wege lediglich »dem Volk wieder, was des Volkes war: die Werke von George Grosz, Upton Sinclair, Franz Jung, Bücher von O. M. Graf, K. A. Wittfogel, Gumbel, Leonhard Frank, Dos Passos, Barbusse, alles zu niedrigsten Preisen«.

Bis zur großen Weltwirtschaftskrise am Ende der zwanziger Jahre, die durch Massenarbeitslosigkeit und allgemeinen Kaufkraftschwund gekennzeichnet war, florierte das Verlagsgeschäft. Herzfelde betrieb es nach einer Kalkulationsmethode, die er von einer leser- und autorenfreundlichen Definition des Verlegergewinns abgeleitet hatte und die ebenso verblüffend einfach wie wirksam war. Ihren Grundgedanken legte er 1928 in einer Auseinandersetzung mit dem Verleger Rowohlt in der »Weltbühne« folgendermaßen dar: »Will man aber die ernste Buchproduktion der Gegenwart einem breitern Publikum zugänglich machen, so ist es notwendig, hohe Auflagen mit mäßigem Prozenthonorar herzustellen, das heißt mit zehn Prozent für die weitern Auflagen. Das bedeutet nicht unbedingt eine Verringerung des Autoreneinkommens, denn dieses Einkommen ist von drei Faktoren abhängig: 1. vom prozentualen Anteil am Ladenpreis, 2. von der Höhe des Ladenpreises, 3. von der Höhe der verkauften Auflage. Senkt man 1, so sinkt 2, sinkt aber 2, so wird das Buch leichter verkäuflich, so daß man 3 steigern kann. Steigt 3, so sinken die Herstellungskosten pro Buch, und folglich kann man 2 wieder senken. Dann aber läßt sich 3 wieder steigern, und so fort; eine geradezu schwejksche Rechnung.« Als Quintessenz solcherart Berechnungen ergab sich dann folgerichtig die Feststellung, das deutsche Buch müsse also nicht so teuer sein, wenn der Verleger davon absehen würde, von vornherein Gewinn einzukalkulieren, und wenn der Autor

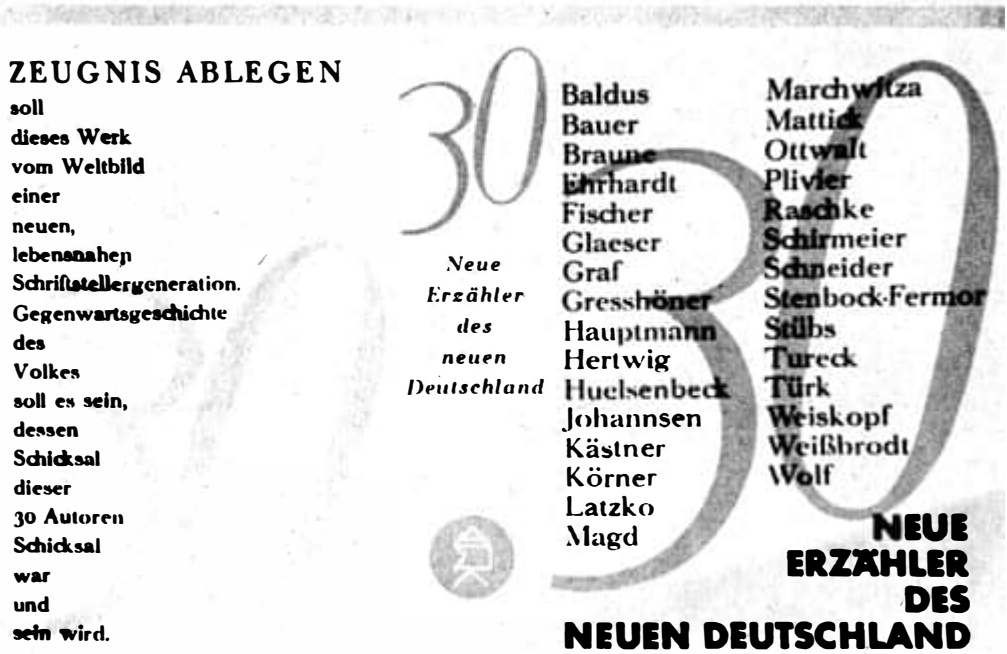
*Über John Heartfield und die Fotomontage s. den Beitrag »Fotografie plus Dynamit« im Urania-Universum, Bd. 27, S. 377ff.

es weniger für Ehrensache hielte, hohe Prozente zu erhalten als hohe Auflagen zu erzielen.

Herzfeldes Überlegungen entsprangen der Intention, verlegerische Arbeit sei Dienst am Publikum. Für einen Verleger aus Leidenschaft nämlich stelle das Verdienen lediglich ein Mittel zum Zweck dar. Der Zweck jedoch sei die Verbreitung weltanschaulicher, künstlerischer, politischer, wissenschaftlicher Überzeugungen. Damit hatte er eine gültige Formel geprägt, unter welchen Voraussetzungen Verlagsarbeit zugleich auch als Parteiarbeit angesehen werden kann und muß. Sie steckt Möglichkeiten wie Grenzen ab, innerhalb derer ein kommunistischer Verleger, für den im Kapitalismus die Konkurrenzfähigkeit wie für alle anderen Unternehmer von existentieller Bedeutung ist, sein politisches Anliegen verwirklichen kann.

Von der Devise geleitet, solcherart wichtige Bücher billig, in bester Aufmachung und verhältnismäßig hohen Auflagen zu edieren, vollbrachte der Verlag schon in den zwanziger Jahren Leistungen, die seinen legendären Ruhm begründen und rechtfertigen. Er verfolgte dabei konsequent die Absicht, ausschließlich fortschrittliches Gedankengut zu verbreiten, den fortschrittlichen literarischen Tendenzen der Zeit zum Durchbruch zu verhelfen und allein die fortschrittlichen Autoren der Gegenwart zu fördern. Der Begriff des Fortschrittlichen war weit gefaßt. Er umschloß alle antiimperialistischen Ideen und Vorstellungen, von den marxistischen bis zu den bürgerlich-demokratischen. Das Register der Malik-Autoren belegt diesen Umstand und verrät zugleich die weltliterarische Dimension der verlegerischen Initiativen Herzfeldes. In ihm haben aus der deutschen Literatur neben sozialistischen Schriftstellern wie Johannes R. Becher, Rudolf Braune, Bertolt Brecht, Willi Bredel, Hans Marchwitza, Ernst Ottwalt, Adam Scharrer, Ludwig Turek, Bodo Uhse, F. C. Weiskopf und Friedrich Wolf Autoren einer bürgerlich-demo-

Im Malik-Verlag erschien die erste große deutsche Gorki-Ausgabe 1926–1930



kratischen oder anarchistischen Geisteshaltung wie Alfred Döblin, Albert Ehrenstein, Lion Feuchtwanger, Erich Mühsam und andere Aufnahme gefunden. Aus der russischen und sowjetischen Literatur erscheinen in ihm literarische Größen vom Range eines Alexander Block, Konstantin Fedin, Ilja Ehrenburg, Maxim Gorki, Fjodor Gladkow, Wladimir Majakowski, Michail Scholochow, Leo Tolstoi und Alexej Tolstoi, um nur sie zu nennen; die amerikanische ist vertreten mit Namen wie Upton Sinclair oder John Dos Passos, die französische durch Henri Barbusse.

Die Autorenliste macht auf besondere Verdienste des Verlages aufmerksam: erstens auf sein Engagement für die Schriftsteller der aufstrebenden deutschen sozialistischen Literatur und dabei nicht zuletzt für ihre Talente aus der Arbeiterklasse, zweitens auf sein unermüdliches und erfolgreiches Bemühen, der russischen, vor allem aber der sowjetischen Literatur in Deutschland Gehör zu verschaffen in einer Zeit, in der die Verbreitung von Antisowjethetze staatsgeschützt zum guten Ton gehörte, drittens schließlich auf sein Bestreben, mit der Hereinnahme der Amerikaner ins Verlagsprogramm das Interesse deutscher Leser für die sozialen Probleme und Widersprüche der Neuen Welt zu wecken. Die Verwendung des Verlages für die russische und sowjetische Literatur erfuhr ihre Krönung durch die Gesamtausgabe des dichterischen Werkes von Leo Tolstoi und die Veröffentlichung der gesammelten Werke Maxim Gorkis in Einzelausgaben, die für das amerikanische Schrifttum mit der Verbreitung der gesammelten Werke Upton Sinclairs in Einzelausgaben. Insbesondere die Gorki-Ausgabe des Malik-Verlages gilt als eine verlegerische Großtat. Sie war der erste umfassende Versuch, den Altmeister des sozialistischen Realismus in Deutschland bekanntzumachen.

Das progressive Wirken des Verlages beschränkte sich indessen nicht allein auf solche herausragenden Leistungen, zu denen auch die Anthologien »30 neue Erzähler des neuen

Junge deutsche Prosa in einer Anthologie des Malik-Verlages 1932, eingeleitet und herausgegeben von Wieland Herzfelde

Deutschland« und »30 neue Erzähler des neuen Rußland« gerechnet werden müssen. Es füllt vielmehr einen wesentlich breiteren Rahmen aus, in dem außer politischen Büchern und guter Unterhaltungsliteratur auch echte Reißer ihren Platz fanden, wenn sie in irgendeiner Weise zur Entlarvung der herrschenden Klasse beitrugen. Harry Domelas Köpenickiade »Der falsche Prinz« war eines jener erfolgreichen Bücher, die in einem Jahr gleich drei Auflagen erlebten. Theodor Plivier zählte mit seinen Romanen »Des Kaisers Kulis« und »Der Kaiser ging, die Generäle blieben« ebenso wie Max Hoelz mit seinem Erinnerungsbuch »Vom ›Weißen Kreuz‹ zur roten Fahne« oder Walter Müller mit seiner realpolitischen Utopie »Wenn wir 1918 . . .« zu den Erfolgsautoren, die den Lesergeschmack trafen und beachtliche Auflagen erzielten. In diesem Rahmen eingespannt waren außerdem noch drei kulturpolitisch bedeutsame Reihen. Die dreizehn Bände der »Roten Roman-Serie« mit Büchern wie Franz Jungs »Die Eroberung der Maschinen«, John Dos Passos' »Drei Soldaten«, Oskar Maria Grafs »Frühzeit«, Upton Sinclairs »Man nennt mich Zimmermann«, »Hundert Prozent« und »Der Sumpf«, Anna Meyenbergs »Von Stufe zu Stufe« gehören hierher wie die zwölf Bände der »Sammlung revolutionärer Bühnenwerke«, in der Franz Jung mit Stücken wie »Die Kanaker«, Karl August Wittfogel mit »Wer ist der Dümmste?« oder Erich Mühsam mit »Judas« zu Wort kamen und die Entstehung des proletarischen Theaters in Deutschland begünstigten. In diesem Zusammenhang muß auch die »Kleine revolutionäre Bibliothek« erwähnt werden. Sie war vor allem aktuellen politischen Problemen gewidmet. Ernst Drahn veröffentlichte in ihr

55 politische Zeichnungen und Umschlagblatt von George Grosz, erschienen 1921

Roman-Ausgabe »Die Mutter« des Malik-Verlages 1926; Umschlagfoto aus dem gleichnamigen russischen Film

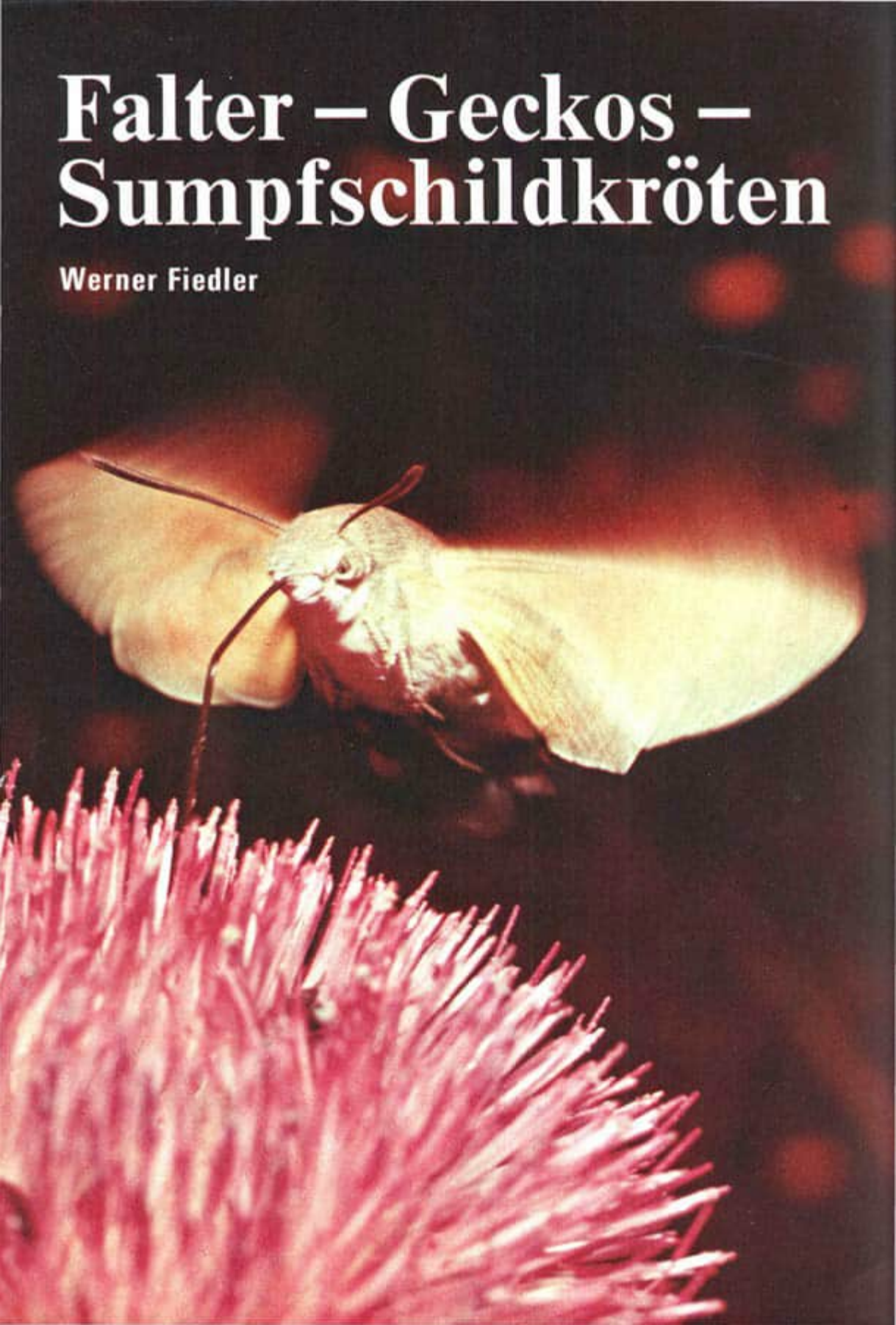
eine Dokumentation mit Reden, Aufrufen und Manifesten der russischen Volkskommissare zu den Friedensverhandlungen von Brest-Litowsk; George Grosz publizierte unter dem Titel »Das Gesicht der herrschenden Klasse« in dieser Reihe 55 bissig-entlarvende Zeichnungen; Wieland Herzfelde brachte in ihr seine Studie »Gesellschaft, Künstler und Kommunismus« heraus. Barbusse kam in ihr zu Wort mit seinem Aufruf an die Intellektuellen »Das Messer zwischen die Zähne«, Georg Lukács mit seinen Studien über marxistische Dialektik »Geschichte und Klassenbewußtsein«, Sinowjew mit seinem Bändchen über Lenins Leben und Tätigkeit.

Auf der Haben-Seite seines progressiven Wirkens ist neben solchen und ähnlichen Verdiensten verbucht, daß der Malik-Verlag zwei proletarisch-revolutionären Autoren in einer entscheidenden Phase ihrer literarischen Entwicklung mit Rat und Tat zur Seite stand. Ludwig Turek verdankt ihm seinen Eingang in die Literatur. Herzfelde, der bis dahin schon verschiedene Bücher von Arbeitern gedruckt hatte, brachte mit sicherem Gespür für echte Werte 1929 unter dem Titel »Ein Prolet erzählt« Tureks »Lebensschilderung eines deutschen Arbeiters« in der für einen noch unbekannten Autor ungewöhnlich hohen Auflage von 7000 Stück heraus und verschaffte damit dem vielversprechenden Talent aus der Arbeiterklasse ein Debüt, das ganz einfach zum Weiterschreiben zwang. Er widersprach damals und auch später Turek ganz energisch, der sich selbst nicht als Schriftsteller verstehen wollte, weil er nur aus dem eigenen Erleben, nicht aber aus der Phantasie wie der echte Künstler schöpfte, und meinte: »Künstler helfen der Phantasie des Lesers oder Betrachters nach. Sie tun es auf verschiedene Weise, zum Schlechten oder zum Guten. Und das tust auch Du mit Deinen Arbeiten. Eine Erzählung von Dir, die ich der Fabel und der Sprache nach für ein vollendetes Stück deutscher Prosa halte, gewiß nicht erfunden, aber in ihrer trauervollen Zartheit und harten Drastik ein echtes Kunstwerk – die Erzählung ›Leben und Tod meines Bruders Rolf‹ habe ich 1930 mit gutem Grund an die Spitze des Bandes ›30 neue Erzähler des neuen Deutschland‹ gestellt.« – Willi Bredel, der nach anderthalb Jahren Haft und monatelangem Dunkelarrest 1934 dem Konzentrationslager entronnen und nach Prag geflohen war, fand bei Wieland Herzfelde im Malik-Verlag ein erstes Unterkommen und die Gelegenheit, in kurzer Zeit aus frischer Erinnerung heraus seinen Roman »Die Prüfung« niederzuschreiben, den er in unangemessener Bescheidenheit als sein erstes eigentliches dichterisches Werk bezeichnete und der als eine der ersten authentischen künstlerischen Darstellungen des mörderischen Naziterrors gegen das faschistische Regime zeugte. Der Verlag veröffentlichte das Buch 1935 und demonstrierte damit seinen antifaschistischen Wirkungswillen, den er mit der Herausgabe einer Reihe von Schriften sowie der von Wieland Herzfelde, Anna Seghers, Oskar Maria Graf und Jan Petersen redigierten Zeitschrift »Neue Deutsche Blätter«, dem ersten und für die Sammlung aller antifaschistischen Kräfte bedeutsamen Organ der deutschen Literatur im Exil, bereits klar bekundet hatte.

Eigentlich müßte jetzt noch ausführlich die Rede darauf gebracht werden, unter welchen Schwierigkeiten der Malik-Verlag im Exil weiterarbeitete und bedeutende Autoren wie Bertolt Brecht mit ihren gewichtigen Beiträgen zum antifaschistischen Kampf verlegte, wie er als ein geistig-politisches Zentrum der deutschen Exilliteratur in Prag an Profil gewann, dann aber, 1938, durch die historischen Ereignisse, die dem zweiten Weltkrieg vorausgingen, sein Wirkungsfeld in Europa verlor und gegen Ende des Krieges hin in den USA als Aurora-Verlag einen vielversprechenden Neuanfang wagte. All das würde die Darstellung zwar durch Details bereichern, nicht aber die Substanz in ihrem Wesen verändern, mit der allein sich die Legende vom Malik-Verlag erklären läßt.

Falter – Geckos – Sumpfschildkröten

Werner Fiedler



Zwischen Agalina und Ropotamo erschließt sich abseits des von sonnenhungrigen Touristen belagerten Strandes dem naturverbundenen Besucher wohl eines der abwechslungsreichsten Gebiete an Bulgariens Schwarzmeerküste, dessen Panorama jetzt vor uns liegt. Von Kavazite, nahe dem malerischen Städtchen Sosopol, kommend, hatten wir die Küstenstraße verlassen und waren bergan einer frisch gepflügten Brandschneise zuerst durch gedrungenen Kiefernwald und dann durch lockere Bestände dorniger Berberitzenbüsche gefolgt. Schließlich gab die kleine Bergkuppe die Sicht in südlicher Richtung frei. Linkerhand ragt aus der zerklüfteten Steilküste die von den Einheimischen Agalina genannte Felsenspitze weit ins Meer. Dort beginnt die weiträumige Bucht von Alepu, auf die wir nun schauen. An ihrem Scheitelpunkt – auffallend von den bunten Zelten des Campingplatzes Tschaika markiert – wird das Felsenufer von einem langgestreckten, leichtgeschwungenen Sandstrand abgelöst, hinter dessen Ende wir im dunstigen Blau die Schlangeninsel erkennen. Bis dahin verläuft die Küstenstraße unmittelbar neben dem hellen Sandstreifen parallel zum Meer auf der einen und den Alepusümpfen mit stark verschilften Seen auf der anderen Seite. Die Konturen der in Höhe der Schlangeninsel und dahinter unmittelbar bis zum Meer reichenden Ausläufer des Strandshagebirges begrenzen die Fernsicht. Von unserem Standort nicht mehr erkennbar, gelangt man auf der dann kurvenreichen Straße bald nach Arkutino, nicht zuletzt bekannt durch ein ausgedehntes Vorkommen der Weißen Teichrose und den ins Schwarze Meer mündenden Ropotamofluß. Interessantes aus der Tier- und Pflanzenwelt dieser skizzierten Landschaft wollen wir mit der Kamera beobachten.

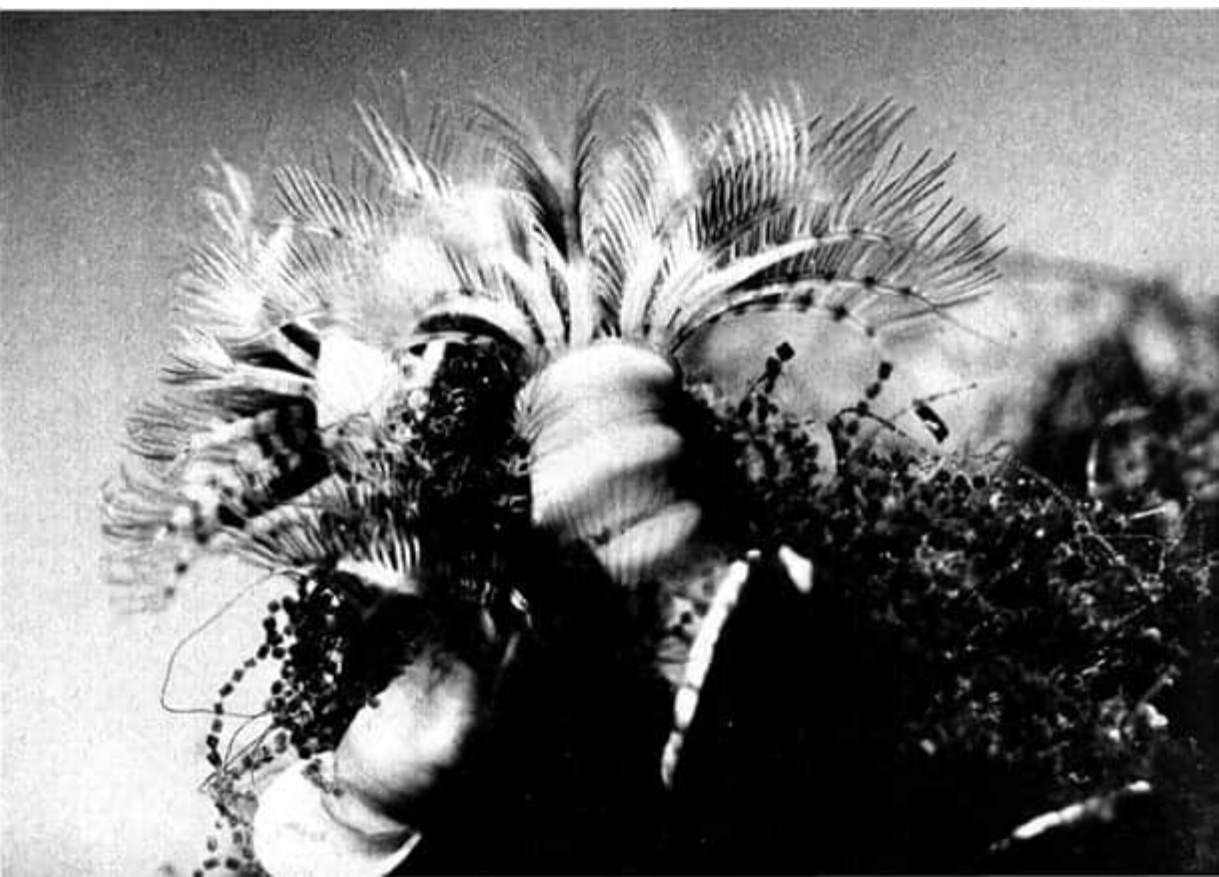
Wir folgen dem Trampelpfad oberhalb der Steilküste. Die Jahreszeit, in der diese Region einem blühenden Garten gleicht, ist längst vorüber. Es ist Hochsommer. Alles wirkt ausgedörrt, aber trotzdem sichern auch jetzt noch Blütenpflanzen die Nahrungsgrundlage für unzählige auf sie angewiesene Insekten. Überall schwirrt, summt, schaukelt, krabbelt und hüpft es. Das Motivangebot verwirrt; man muß sich Zeit lassen, beobachten und erst dann gezielt die Kamera einsetzen.

Aus der farbenfrohen Schar der Schmetterlinge fällt der große Segelfalter besonders auf. Bald erweist sich jedoch der Taubenschwanz als noch bemerkenswerter. Im ersten Moment ordnet man diesen Schwärmer vielleicht gar nicht den Schmetterlingen zu. Einem Kolibri gleich verharrt er im Schwebflug mit enorm hoher Flügelschlagfrequenz in der Luft vor der gesuchten Blüte, in die er dann den langen Rüssel zum Sammeln des Nektars taucht. Im Bemühen um Aufnahmen von dieser faszinierenden Variante des Nahrungserwerbs wäre uns fast der Pillendreher entgangen, der die bereits geformte Dungkugel – gleichermaßen Wiege und Futterration für seine Nachkommenschaft – emsig und geschickt über den hindernisreichen Boden rollt. Wie träge wirken dagegen die im Gestrüpp sitzenden Rüsselkäfer und Wanzen unterschiedlicher Art. Bei jedem Schritt stieben vor uns die verschiedensten Heuschrecken mit Riesensätzen davon. Ganz anders verhalten sich dagegen die Fangschrekken – die Gottesanbeterinnen, wie man sie wegen der Haltung ihrer zu Fangwerkzeugen entwickelten Vorderbeine nennt. Sie bewegen sich nur langsam, warten oft reglos in typischer Lauerstellung auf vorbeikommende Insekten. Der Kopf ist längst dem Opfer zugewandt, bevor die Gottesanbeterin blitzschnell zugreift und die lebende Beute auffrißt.

Die Zeit vergeht viel zu rasch. Die Sonne steht bereits tief, als wir den Rückweg antreten. Plötzlich huscht etwas über den Fels. Nach intensiver Suche entdecken wir zwischen den Stengeln des Meerfenchels das unscheinbar graubraungefleckte Tier: einen etwa 10 cm langen Gecko, den sogenannten Ägäischen Nacktfinger, einen sympathischen Minidrachen mit schuppigem Schwanz, an dem winzige Dornen sitzen. Doch der Schein trügt, die Haut ist zart und empfindlich. Das Tier ist von er-

Vorangehende Seite: Im Schwebeflug Nektar sammelnd – der Taubenschwanz

Europäische Sumpfschildkröte
Röhrenwürmer in der Ropotamo-Mündung

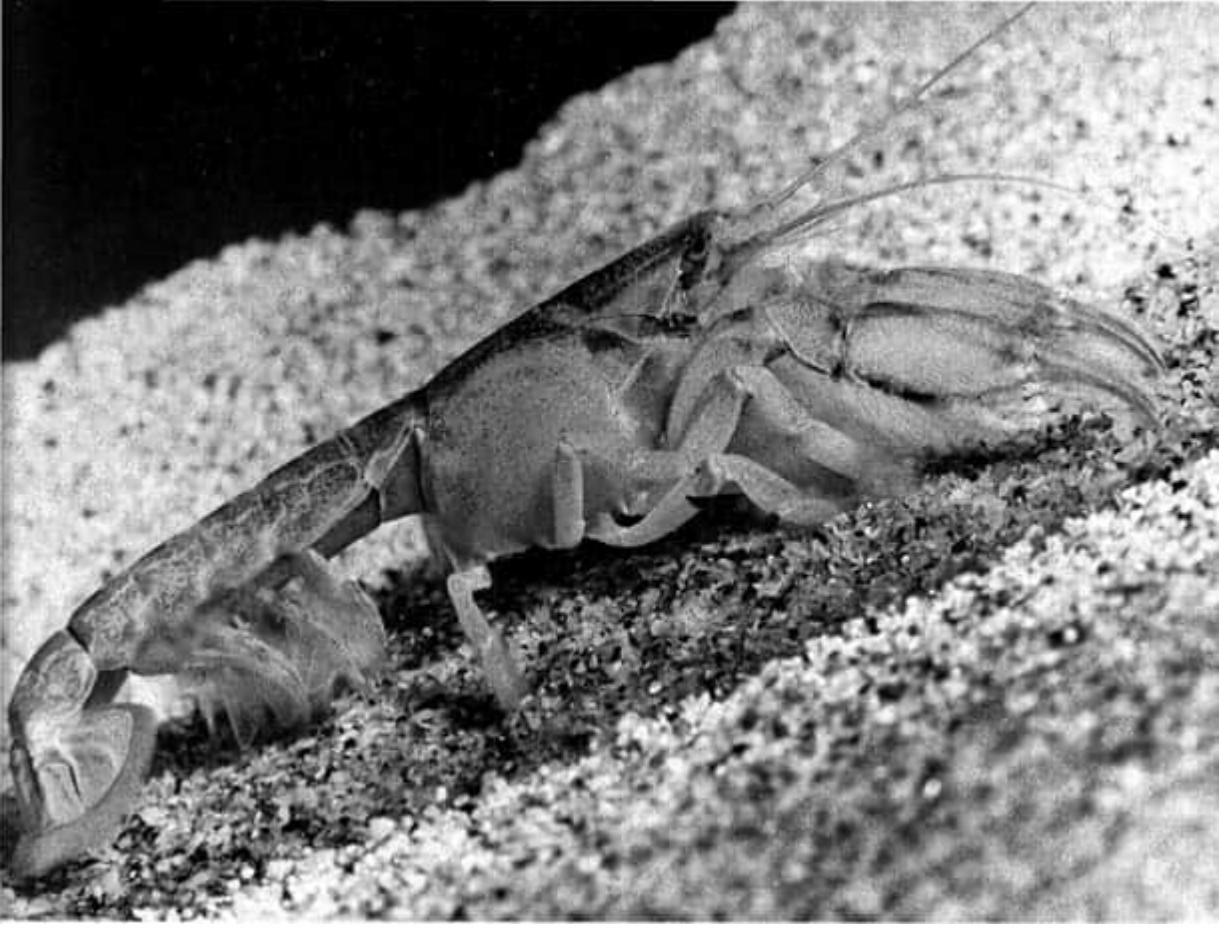


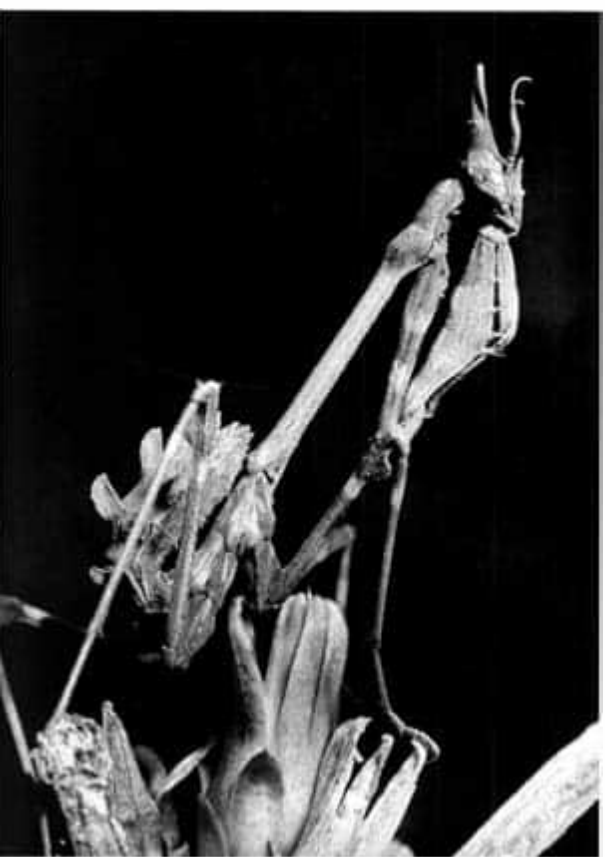
Segelfalter
Oben: Bucht von Alepu

Griechische Landschildkröte

Ägäischer Nacktfinger, eine der fünf in Europa vorkommenden Geckoarten

Gottesanbeterin mit Beute
Oben: Streifenwanzen bei der Paarung





staunlicher Beweglichkeit, eine für die Jagd nach Insekten notwendige Eigenschaft.

In den Seen des Alepusumpfes steht infolge der Meeresnähe schwach brackiges Wasser. Auf dem Weg dorthin sehen wir mehrere Bienenfresser – Vögel mit exotisch buntem Federkleid. Ein Purpurreiher fliegt auf, als wir uns vorsichtig dem dichten Schilfgürtel nähern. Von den vielen anderen gefiederten Schilfbewohnern dringen lediglich die Stimmen aus dem undurchsichtigen Dickicht, das nur an wenigen Stellen einen Blick auf die Wasserfläche erlaubt. Während sich einige Angler um größere Fische bemühen, interessieren uns ganz kleine, die in Schwärmen durch das flache Wasser der Uferzone ziehen. Beim näheren Hinschauen fällt sofort die Ähnlichkeit mit dem populären Guppy auf. Es sind eben-

Oben: Dieser Krebs aus der Ropotamo-Mündung hat nur einen lateinischen Namen: Upogebia litoralis
Links: Empusa fasciata – eine sehr bizarr aussehende Fangschrecke

falls Lebendgebärende Zahnkarpfen: Gambusen. Deren Bedeutung ist jedoch nicht aquaristischer, sondern völlig anderer Natur und resultiert aus ihrer Hauptnahrung: Insektenlarven. Ursprünglich im südöstlichen Raum Nordamerikas beheimatet, wurde die Gambuse wegen der Vorliebe auch für die Larve der Anopheles-Mücke – Überträger der Malaria – in vielen klimatisch geeigneten Regionen der Erde (in Südeuropa von Spanien bis zum Balkan) mit Erfolg als natürliches Schädlingsbekämpfungsmittel eingebürgert.

Die Fahrt zum Ropotamo unterbrechen wir an der Schlangeninsel. Eine Tafel am Steilufer gleich neben der Straße kennzeichnet sie als Naturschutzgebiet. Auf ihr siedelte man Kakteen an: winterharte Opuntienarten. Den Namen verdankt die Insel den Würfelnattern. Allerdings sind diese Tiere überall an der Felsenküste anzutreffen und kein Spezifikum der Schlangeninsel. Die Würfelnattern schwimmen und tauchen vorzüglich. Ihr Jagdrevier ist das Meer, wo sie der Sporttaucher in Ufernähe beim Erbeuten von Fischen beobachten kann. Weit mehr als ihre Verwandten, die Ringelnattern, sind sie einer amphibischen Lebensweise angepaßt. Obwohl sie ungiftig sind, fallen die harmlosen Würfelnattern nicht selten menschlicher Unkenntnis zum Opfer. Die auf dem kleinen Reservat im Meer lebenden Exemplare sind allerdings vor sinnloser Verfolgung sicher, und insofern hat der Name Schlangeninsel wohl doch seine Berechtigung.

Unmittelbar vor Arkutino lädt ein Schild zum Besuch des Naturschutzgebietes »Lilia« ein. Es sind wenige Schritte von der Straße bis zu einem Holzhäuschen, das erst nach Entrichten des Eintrittsgeldes passiert werden darf. Ein Holzsteg führt durch dämmrigen, sumpfigen Wald vor den Schilfgürtel eines Sees. Doch dessen Wasser ist kaum zu sehen, dafür ein üppig wuchernder sattgrüner Teppich aus Teichrosenblättern, die bei weitem nicht alle Platz auf dem Wasser haben und vielfach darüber hinausragen. Allenthalben schimmern dazwischen große, weiße Blüten. Lücken in den Teichrosenbeständen werden von anderen Pflanzen ausgefüllt. Für kurze Zeit sind wir allein auf dem Steg. Die Besucherflaute nutzend, regt sich sofort die Tierwelt. Unter den Pflanzen tauchen scheue Europäische Sumpfschildkröten hervor, denen dieses Biotop beste Bedingungen für ihre versteckte Lebensweise bietet.

Wo die Küstenstraße den Ropotamo überquert, befindet sich eine Bootsanlegestelle. Von hier wird der Fluß bis zu seiner Mündung befahren. Aber dem biologisch Interessierten offenbart der Ropotamo seine Reize nicht bei einer Tour per Motorboot. Im Mündungsgebiet leben unter dem Wasserspiegel auf festem Substrat Kolonien von Röhrenwürmern und, eingegraben im Schlamm, eigentümlich aussehende Krebse. Auch die Süßwasserkrabbe ist hier zu Hause. Oberhalb der Anlegestelle folgen wir einem Pfad durch dichten Wald flußaufwärts. An den Bäumen wachsen bizarr geformte graugrüne Flechten. Auf die Begegnung mit einer der seltener werdenden Griechischen Landschildkröten hoffen wir diesmal vergeblich. Fluß und Weg winden sich nicht immer nebeneinander durch den Baumbestand, der sich später lichtet und schließlich von weitläufigen Wiesen völlig abgelöst wird. Der Fischreichtum im träge fließenden braunen Wasser ist offensichtlich, denn direkt unter der Oberfläche zeigen sich recht stattliche Exemplare, deren Artzugehörigkeit allerdings aus unserer Blickrichtung nicht eindeutig bestimmbar ist. Kräftig türkisfarben leuchtet das Gefieder des Eisvogels, der sich von einem überhängenden Ast unvermittelt ins Wasser stürzt, mit zappelnder, silbrigglänzender Beute wieder auftaucht und davonfliegt. Wiederum sind es Purpurreiher, nachher ebenfalls Wiedehopf und Pirol, die das Auge erfreuen. Für aufmerksame Beobachter hält die Natur überall interessante Erlebnisse bereit.

Kleine Truhe. Beinschnitzerei mit Farbgravierung aus Cholmogory, 18. Jh.

Alexander
Schpikalow

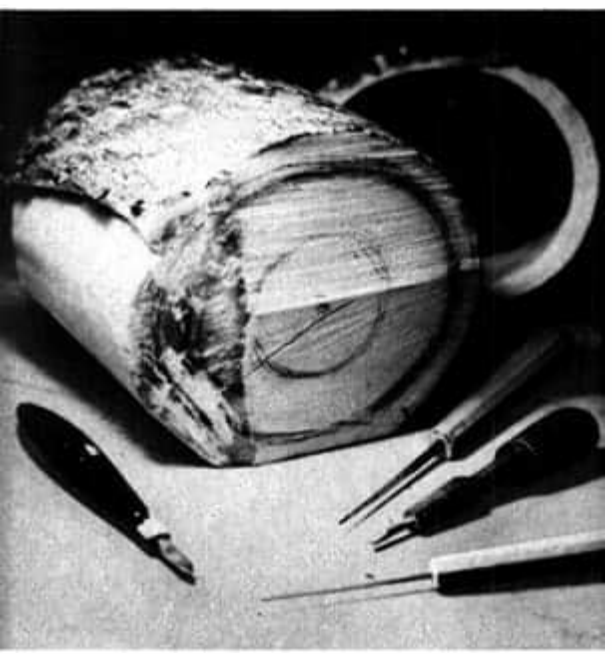
Beinschnitzkunst im hohen Norden

Kleine Schatulle, 18. Jh. Armbänder und Brosche »Rosen« – moderne Schnitzarbeiten aus Cholmogory

In Rußland kam die Beinschnitzerei im 10. bis 11. Jh. auf. Wahrscheinlich war sie aus Byzanz eingeführt worden, wo die Elfenbeinschnitzerei in Blüte stand. Zeugnisse aus jener Zeit sind jedoch nicht bis in unsere Tage erhalten geblieben; Kenntnis von ihnen haben wir nur, weil Ausländer von der Kunst russischer Meister berichteten.

Die ersten erhalten gebliebenen Werke der Beinschnitzkunst gehen auf das 14. bis 15. Jh. zurück. Alle sind sie mit der religiösen Kultur verbunden. So finden wir in den Sammlungen der Moskauer Rüstkammer ein Kreuz, das auf 1520 datiert wird. Auf hölzernem Untergrund pflegte man beinerne Stempel aufzulegen, und jeder, für sich genommen, bildete eine Gruppe von Reliefdarstellungen. Die Stempel waren aus Walroßbein geschnitzt.

Kostbaren »Fischzahn«, wie Walroßbein damals genannt wurde, erbeuteten die Jäger im Norden, am Weißen Meer, an der Petschoramündung und in anderen Küstengebieten des Nördlichen Eismeeres. Wie Giles Fletcher, ein englischer Gesandter, in seinem Buch »Über das Russische Reich«, das 1591 in London erschien, berichtete, sollten Walrosse mit zwei Fuß langen Hauern mit einem Gewicht von elf bis zwölf Pfund keine Seltenheit gewesen sein. »Solchen Fischzahn«, schrieb Fletcher, »verwendet man in Moskovien für verschiedenerlei Gegenstände, und ein Teil davon wird auch exportiert.«



Material (Stoßzahn eines Mammuts) und Werkzeug eines Beinschnitzers

Anscheinend lief der Handel mit »Fischzahn« schon damals über Cholmogory, eine Siedlung an der breiten Mündung der Nördlichen Dwina unweit von Archangelsk. Durch den Ort verlief ein Weg vom Weißen Meer nach Moskau. So war es dann nicht verwunderlich, daß in Cholmogory im 16. Jh. ein lokales Beinschnitzergewerbe aufkam, dessen Traditionen die Meister bis zum heutigen Tage fortsetzen.

Nicht selten wurden Beinschnitzer von Cholmogory nach Moskau gerufen, und später, im 18. Jh., als Peter der Große die Hauptstadt verlegt hatte, holte man sie auch nach Petersburg. Vielerlei einzigartige Schnitzereien jener Zeit werden in der Rüstkammer des Moskauer Kreml, in der Staatlichen Ermitage und im Staatlichen Russischen Museum zu Leningrad aufbewahrt.

Das 18. Jh. war eine Blütezeit für die Beinschnitzerei in Cholmogory. Schatullen, Kästchen, Schächtelchen, Miniatursekretäre, Tabakdosen, Kämme, Pokale oder dünne Platten mit Porträts erfreuten sich großer Nachfrage. Damals bildeten sich auch die Hauptmethoden dieser Schnitzkunst heraus: die Verbindung des durchbrochenen à-jour-Ornaments mit Reliefdarstellungen zu bestimmten Sujets sowie die Gravüre.

Der Verfall des Adels im 19. Jh., der ja der Hauptabnehmer der Erzeugnisse aus Cholmogory war, zwang die Heimgewerbler, nach einem neuen Absatzmarkt zu suchen. Sie fanden ihn bei den Matrosen der Segler und Schoner, die von allen Enden der Welt nach Rußland kamen. Den Winter über gingen die Schnitzer ihrer Arbeit nach, und Handel trieben sie in der Navigationsperiode. In jener Zeit wurde die Schnitzerei sehr sujetgebunden, eine eigen-

Becher »Peter der Große«. Schnitzarbeit aus Cholmogory

Feuervogel. Zeitgenössische Miniatur

artige Exotik des Nordens entstand. Auf Messergriffen, Mundstücken und Pfeifenrohren tauchten Darstellungen von Rentiergespannen, von anderen Tieren des Nordens oder Jagdszenen auf. Um die Mitte des 19. Jh. begann dann die Qualität der Schnitzerei merklich nachzulassen. Sie wurde sehr einfach, geradezu primitiv. Statt früherer Vielfalt der Sujets und der technischen Methoden herrschten unkomplizierte Themen vor, die auf dem Markt »gut gingen«.

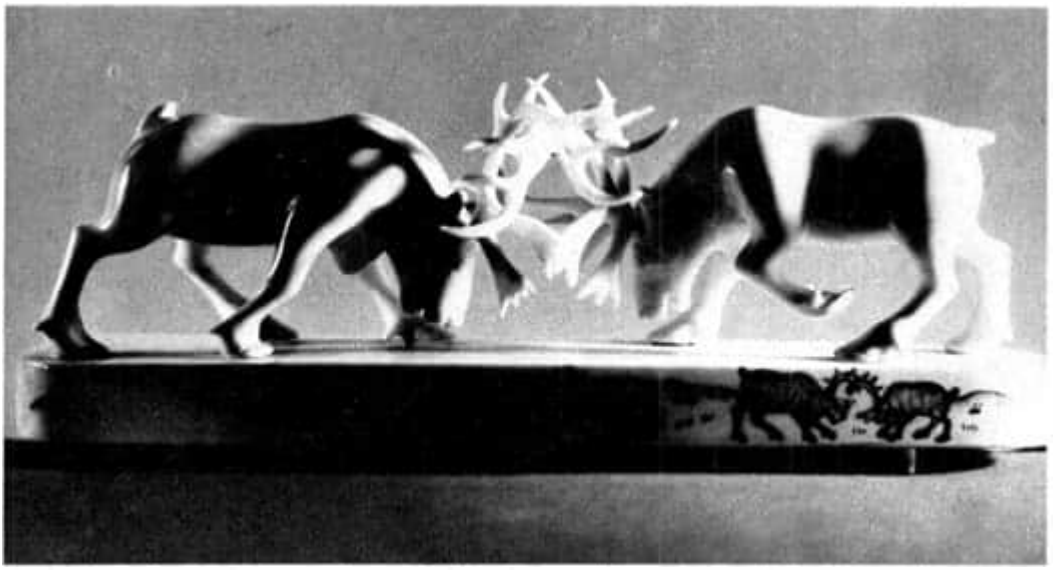
Die sozialistische Oktoberrevolution eröffnete eine neue Etappe in der Geschichte des Volkskunstgewerbes von Cholmogory. Bereits 1921 organisierte man Speziallehrgänge in Archangelsk. Und im August 1930 wurde im Dorf Lomonossowo unweit von Cholmogory eine Spezialschule für Beinschnitzerei gegründet. Heute ist das Werk für Beinschnitzkunst im Lomonossowo, Rayon Cholmogory, ein bedeutendes Zentrum des Volksschaffens. Wiederholt sind die Erzeugnisse dieser Meister auf internationalen Ausstellungen und Messen gezeigt worden. Auf den Weltausstellungen in Paris, New York, Brüssel, Montreal und Osaka erhielten die Beinschnitzer von Cholmogory stets hohe Auszeichnungen. Ihre in besten handwerklichen Traditionen ausgeführten Arbeiten spiegeln zugleich die modernen Tendenzen der dekorativen Kunst wider.

Etwas anders als in Cholmogory verlief die Entwicklung des Beinschnitzergewerbes in der sibirischen Stadt Tobolsk. Sie liegt am Zusammenfluß des Irtysch und des Tobol, zweier großer Flüsse, und war bereits im 17. Jh. ein bedeutendes Kultur- und Gewerbezentrum. Nach Norden und Osten erstreckte sich die riesige Waldtaiga, die allmählich in die Tundra überging. Hier lebten die Ostjaken und die Nenzen, kleine Völker, die Jagd und Fischfang trieben. Seit alters befaßten sie sich auch mit Beinschnitzerei. Die Ostjaken fertigten aus Knochen Speerspitzen und mehrzinkige Gabeln zum Fischestechen sowie Messer und Pfeilspitzen.

Seit uralten Zeiten auch war Sibirien eine

Papiermesser. Um 1950 in Cholmogory geschnitzt

Schnitzereien aus Tobolsk: Fischerin; Gang nach Wasser; Junge Biber; Fischer



Quelle für fossiles Mammutelfenbein. Dieses wundervolle Material mit seinen großartigen plastischen Eigenschaften und seiner Festigkeit, das sich so gut mit Meißel, Stichel und Schneidstahl bearbeiten ließ, pflegte man seit eh und je über Tobolsk nach China und Persien auszuführen. Alle diese Faktoren bewirkten, daß im 19. Jh. in Tobolsk ein selbständiges Beinschnitzergewerbe entstand, dessen Erzeugnisse zu Beginn des 20. Jh. in Rußland weit bekannt waren. In der Regel handelte es sich um kleine Skulpturenkompositionen, die Szenen aus dem Leben der Völker des Nordens darstellten. Mit großer Meisterschaft wurden in den Miniaturen auch einzelne Tiere dargestellt: Rentiere, Elche mit gewaltigen Schaufeln, Eisbären und Polarfüchse. Für die Miniaturen von Tobolsk ist stets das Sujet wichtig. Der Meister pflegt irgendein konkretes Ereignis darzustellen: einen Jäger, der ein Tier schießt, einen Fischer, der einen Fisch aus dem Wasser zieht, oder wilde Tiere, die sich um die Beute raufen.

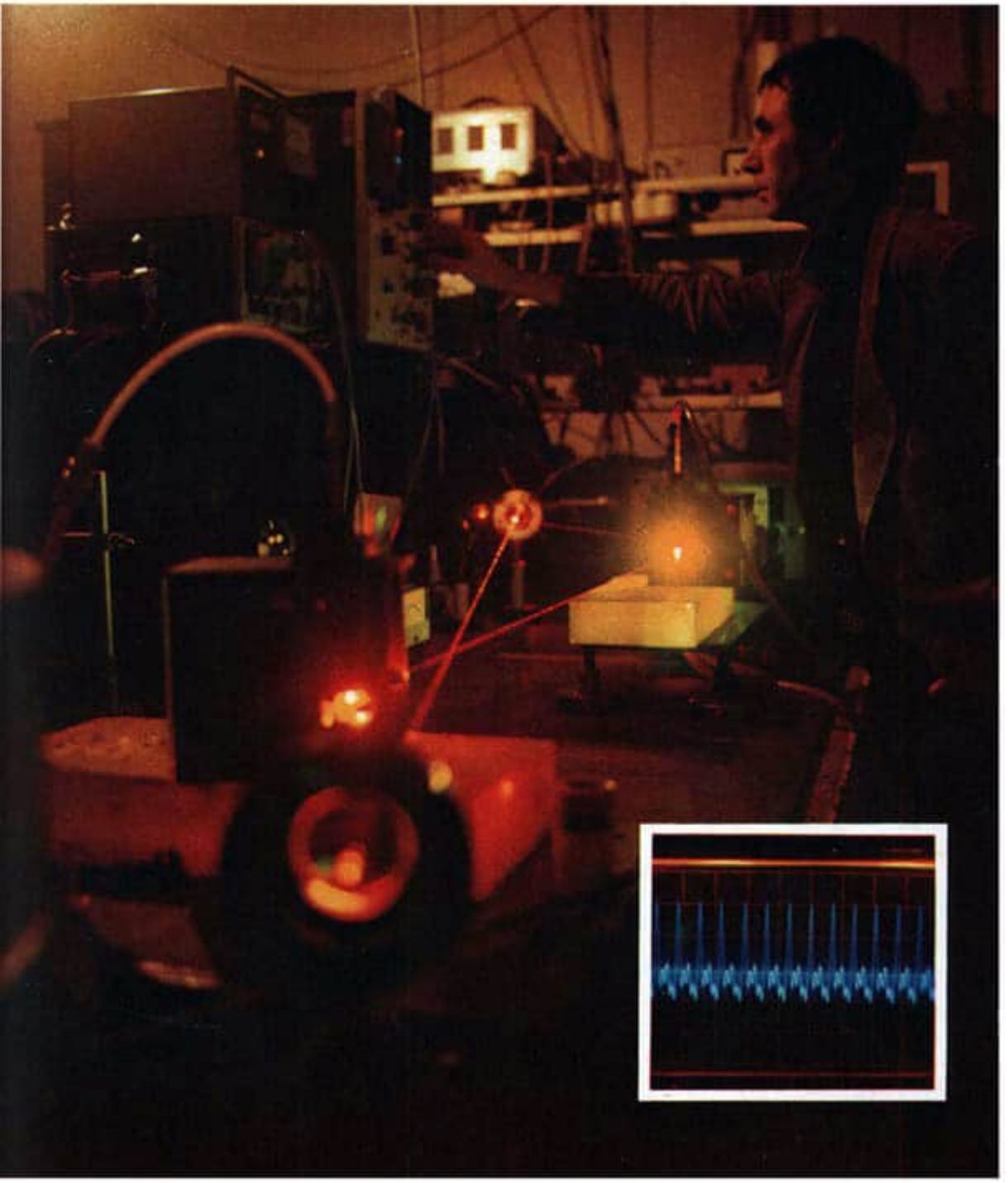
In unseren Tagen setzen die Meister von Tobolsk ihre handwerklichen Traditionen fort, wobei sie bemüht sind, Stil und Methoden der Schnitzkunst mit Sorgfalt zu erhalten. Unter ihrem Schneidstahl entstehen die traditionellen vielfigurigen Kompositionen sowie einzelne Skulpturen, die vom Leben der Menschen im hohen Norden und in Sibirien berichten.

Das dritte bedeutende Zentrum des Beinschnitzergewerbes befindet sich am äußersten Ende der Tschuktschenhalbinsel in der Siedlung Uelen. Die Quellen dieses Handwerks reichen weit in die Vergangenheit zurück. Archäologische Zeugnisse der Beinschnitzkunst, die man in den Siedlungen Uelen und Ekben entdeckte, wurden in die ersten Jahrhunderte u. Z. datiert.

Es gibt zwei Formen der künstlerischen Beinbearbeitung bei den Tschuktschen-Eskimos, die Skulptur und die Gravur. Die Skulptur ist lakonisch und ausdrucksstark, sie stellt Tiere des Nordens dar. Vielfigurige Kompositionen geben Jagdszenen wieder oder den Fang von Rentieren, sie beschreiben aber auch die Lebensweise der Einwohner Tschukotkas.

Das Schaffen der Volkskünstler von Lomonossowo im Rayon Cholmogory, von Tobolsk in der Oblast Tjumen und von Uelen auf der Tschuktschenhalbinsel ist in der ganzen Sowjetunion wohlbekannt. Viele Meister tragen den Titel Verdienter Künstler der RSFSR, manchen von ihnen sind Staatspreise zuerkannt worden.

»Kampf der Leithirsche«, Schnitzarbeit von der Tschuktschenhalbinsel



Dr. Dietel (Sektion Physik der Friedrich-Schiller-Universität Jena) arbeitet an einem passiv synchronisierten Farbstofflaser, der mit einem Argon-Laser (ILA 120 des VEB Carl Zeiss JENA) gepumpt wird. Die erreichte Impulsdauer beträgt 0,1 ps. Einmontiert ist das Bild eines Oszillographenschirms, auf dem der Impulszug zu sehen ist

Ultrakurze Lichtimpulse

Edgar Klose **Bernd Wilhelmi**

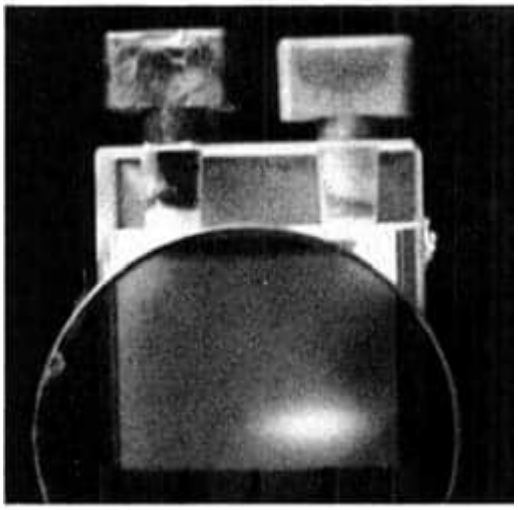
Die uns bekannten physikalischen, chemischen, biologischen, geologischen und kosmischen Vorgänge laufen in sehr unterschiedlichen Zeitintervallen ab. Zwei extreme Werte seien genannt: Das Alter unseres Milchstraßensystems beträgt größenordnungsmäßig 10^{18} s; die Zeit, in der das Licht eine Strecke durchquert, die dem Durchmesser eines Atomkerns (etwa 10^{-14} m) entspricht, ist von der Größenordnung 10^{-23} s (lies 0,00000000000000000000 0001 Sekunden). Beide Werte liegen außerhalb unseres üblichen Vorstellungsvermögens, das durch die mittlere Lebenserwartung des Menschen ($2 \cdot 10^9$ s) und die Ansprechzeit des menschlichen Auges ($5 \cdot 10^{-2}$ s) geprägt ist (s. Tabelle unten).

In diesem Beitrag wollen wir uns mit schnellen Prozessen, ihrer Anregung und direkten Messung befassen. In der Abbildung auf S. 210 unten ist zu sehen, wie dynamisch die Entwicklung auf dem Gebiet der Kurzzeitmeßtechnik seit zwanzig Jahren verläuft; es ist das kürzeste direkt vermessene Zeitintervall in Abhängigkeit vom historischen Zeitablauf dargestellt. Die Revolution in der Meßtechnik seit 1960 als Folge der Entwicklung von Optik und Quantenelektronik, insbesondere der Laser, wird in den nächsten Jahren wesentliche Auswirkungen auf nahezu alle naturwissenschaftlichen und technischen Gebiete haben. Die meisten Elementarvorgänge in der Welt der Atome und Moleküle, die uns umgeben, laufen im Zeitbereich zwischen 10^{-9} s und 10^{-14} s ab, im sogenannten Ultrakurzzeitbereich. Deshalb hat die Ultrakurzzeit-Meßtechnik bezüglich der Zeit eine ähnliche Bedeutung wie die Lichtmikroskopie und die Elektronenmikroskopie für die Auflösung kleinster räumlicher Abstände.

Bis vor fünfzehn Jahren noch hielt die Elektronik den »Rekord der kürzesten Zeiten«,

Alter unseres Milchstraßensystems	15 Mrd. Jahre	$4 \cdot 10^{17}$ s
Dauer eines Menschenlebens	70 Jahre	$2{,}1 \cdot 10^{9}$ s
Ansprechzeit des Auges	1/20 Sekunde	$5 \cdot 10^{-2}$ s
Schneller mechanischer Kameraverschluß	1/1000 Sekunde	10^{-3} s
Elektrooptischer Schalter	1 ns	10^{-9} s
Elementarschritt einer schnellen chemischen Reaktion	10 ps	10^{-11} s
Lebensdauer hochangeregter Atome	0,01 ps	10^{-14} s
Kürzester vermessener Lichtimpuls	0,1 ps	$1 \cdot 10^{-13}$ s
Kleinstes indirekt bestimmtes Zeitintervall (≙ Lichtlaufzeit über einen Atomkerndurchmesser)		10^{-23} s

Charakteristische Zeitintervalle



man konnte Ströme und Spannungen in 10^{-9} s (Nanosekunden) schalten und messen. In neuester Zeit gelang es mittels Licht – in der neuen Qualität »Laserlicht« –, diese Werte wesentlich zu unterbieten und den Bereich der billionstel Sekunde (10^{-12} s) meßtechnisch zu beherrschen. Damit sind wir in der Lage, auch sehr schnell ablaufende Prozesse in Atomen, Molekülen, Festkörpern und Bauelementen zu beeinflussen und zu vermessen.

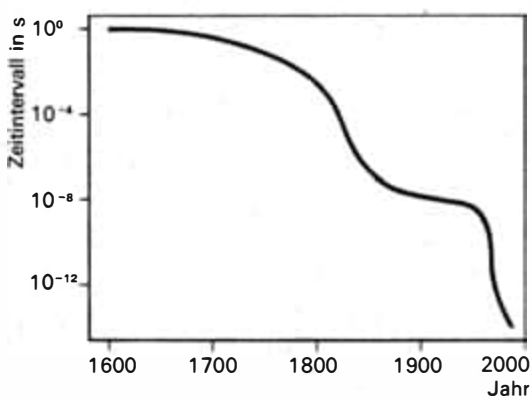
Zunächst wollen wir uns eine Vorstellung davon verschaffen, wie »lang« die kürzesten heute erreichten Impulse sind. Ein Lichtimpuls mit der Zeitdauer τ hat eine räumliche Ausdehnung $\Delta L = c \cdot \tau$, wobei c die Lichtgeschwindigkeit ist ($c \approx 300000$ km/s). Demgemäß hat ein Lichtimpuls mit $\tau = 1$ s auf einer Momentaufnahme eine Ausdehnung von 300000 km. Die kürzesten erzeugten und vermessenen Lichtimpulse haben dagegen bei einer Dauer von gegenwärtig 0,1 ps (1 ps = 1 Pikosekunde = 10^{-12} s) nur eine räumliche Ausdehnung von 30 µm. (Zum Vergleich: Die Dicke eines menschlichen Haares beträgt 60 µm.) Als Beispiel zeigt unsere Abbildung oben die »Momentaufnahme« eines ultrakurzen Lichtimpulses. (Die Aufnahmetechnik werden wir an späterer Stelle erklären.) Der Lichtimpuls fliegt wie ein Ball durch die Küvette und wird von der Seite fotografiert. In der Tabelle auf S. 209 sind einige Zeitintervalle zusammengestellt, die es gestatten, die Dauer eines ultrakurzen Lichtimpulses einzuordnen.

»Momentaufnahme« eines Lichtimpulses. Der Impuls fliegt von links nach rechts durch eine Küvette. Der Nachweis erfolgt durch das von einer Probe innerhalb der Küvette erzeugte Streulicht (aufgenommen von Dr. F. Fink, Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie der AdW der DDR)

Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse

Wie kann man sich die Entstehung derartiger kurzer Lichtimpulse vorstellen? In Lasern (s. Abb. S. 213) wird mit speziellen Anordnungen erreicht, daß bei der Verstärkung des Lichtes während des Umlaufs in einem optischen Resonator zwischen den beiden Spiegeln aufgrund des Einflusses eines Modulators ein Lichtimpuls entsteht, der im Resonator hin- und herläuft. Beim Auftreffen dieses Photonenpaketes bzw. Lichtimpulses auf den rechten Spiegel verläßt jeweils ein Teil des Lichtes den Resonator. Demzufolge ist der räumliche Abstand der Impulse außerhalb des Resonators gleich der doppelten Entfernung zwischen den Spiegeln; im Zeitbild ist der Abstand der Impulse also gegeben durch $T_R = 2\,L_R/c$ (c – Lichtgeschwindigkeit). Bei Verwendung eines Resonators mit einem Spiegelabstand von $L_R = 1$ m erhält man eine Folgefrequenz der Impulse von 150 MHz; alle $6{,}6 \cdot 10^{-9}$ s verläßt ein Impuls den Resonator.

Nun können wir auch verstehen, wie der Modulator arbeiten muß. Er hat die Aufgabe, den Lichtweg im Resonator mit der »richtigen« Folgefrequenz $c/2\,L_R$ auf- und zuzuschalten. Dadurch wird ein Lichtimpuls, der bei der ersten



Historische Entwicklung der Kurzzeitmeßtechnik

Öffnung durch den Modulator hindurchtritt, nach jedem Umlauf im Resonator wieder im richtigen Moment den Modulator erreichen und diesen ungeschwächt passieren. Die Verluste infolge der Auskopplung werden durch die Verstärkung bei jedem Umlauf kompensiert. Für den genannten Zweck kann man elektrooptische oder akustooptische Modulatoren einsetzen, die mit einem frequenzstabilisierten elektronischen Generator angesteuert werden. Der gleiche Schalteffekt läßt sich aber auch mit passiven Bauelementen erreichen. Dazu werden spezielle Lichtabsorber eingesetzt, bei denen die Ausgangsintensität nichtlinear von der Eingangsintensität abhängt. In diesen sogenannten sättigbaren Absorbern wird das Auf- und Zuschalten durch den Lichtimpuls selbst bewirkt. Die Eigenschaften des verstärkenden Materials bestimmen zusammen mit dem Modulator die erreichbare Dauer des Photonenpaketes. Die minimal mögliche Impulsdauer wird durch den Kehrwert der Linienbreite des Strahlungsübergangs im Verstärkermaterial bestimmt. In der Tabelle sind einige der wichtigsten Lasertypen, mit denen ultrakurze Lichtimpulse erzeugt werden können, zusammengestellt.

Messung ultrakurzer Lichtimpulse

Wenn man solche kurzen Impulse anwenden will, hat man auch das Problem ihrer Vermessung zu lösen. Übliche photoelektrische Empfänger versagen hierbei unterhalb von 10^{-10} s. Unter Ausnutzung des hohen Wertes der Lichtgeschwindigkeit ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s) transformiert man die benötigte Zeitauflösung ($\Delta t = 10^{-14}$ s) in eine räumliche Auflösung ($\Delta L = 3\ \mu m$), die meßtechnisch gut beherrschbar ist. Es bleibt lediglich die Frage zu klären, wie man es anstellen muß, daß ein zu vermessender Lichtimpuls für die Dauer der Meßzeit ein im Raum stehendes Abbild seiner selbst ergibt. Dazu wird, wie in der Abbildung auf S. 214 dargestellt, der Lichtimpuls in zwei gleiche Teile aufgespaltet, die in einem Material überlagert werden, das auf die Lichtintensität nichtlinear (hier speziell quadratisch) reagiert. An den Stellen, an denen die zwei Lichtimpulse der Intensitäten $I_l = I_r = I$ zu verschiedenen Zeiten auftreffen, ergibt sich ein Antwortsignal (z. B. eine sekundäre Lichtausstrahlung, die als Fluoreszenz bezeichnet wird) auf die Wirkung der Lichtintensität, die $I_l^2 + I_r^2 = 2\ I^2$ entspricht. Dort, wo beide Teile gleichzeitig auftreffen, entspricht das Signal dagegen $6\ I^2$. Die räumliche Ausdehnung des Bereiches überhöhter Materialreaktion (Fluoreszenzlichtabstrahlung) dividiert durch die Lichtgeschwindigkeit ist ein Maß für die Dauer des Lichtimpulses. Mit der Entwicklung der Ultrakurzzeittechnik wurden außerdem elektronenoptische Bildwandlerröhren entwickelt, die heute schon eine direkte Vermessung von Zeitintervallen bis herunter zu einigen 10^{-12} s erlauben.

Ultrakurze Lichtimpulse werden einerseits verwendet, um Vorgänge in so kurzen Zeiten

Lasertyp	Wellenlänge in nm	Linienbreite des Laserübergangs in Hz	Erreichte minimale Impulsbreite in ps	Mittlere Leistung	Spitzenleistung der Impulse
He-Ne-Laser (CZ HNA 188)	632,8	$1 \cdot 10^9$	300	40 mW	500 mW
Argonlaser (CZ, ILA 120)	514 488	$3 \cdot 10^9$	100	1 W	100 W
Rubinlaser (gepulst)	694	$3 \cdot 10^{11}$	20		100 MW
Neodymglaslaser (gepulst)	1 064	$6 \cdot 10^{12}$	2		500 MW
Farbstofflaser Rhodamin 6G	610	10^{14} (560–640 nm)	0,1	0,1 W	1 kW

Charakteristische Daten einiger Lasertypen

anzuregen, daß die Anregung die sich anschließenden Prozesse nicht stört, d. h., der Anregungsprozeß muß sehr kurz gegenüber der Dauer der Reaktion des Materials oder Bauelements sein. Zum anderen werden ultrakurze Lichtimpulse verwendet, um sehr schnell ablaufende Vorgänge nachzuweisen und zu vermessen. Bei Ultrakurzzeit-Untersuchungen wird die zu untersuchende Probe kurzzeitig angeregt, indem die Energie des Lichtimpulses in einer Zeit zugeführt wird, die der Dauer des Lichtimpulses entspricht. Die Probe befindet sich nun in einem geänderten Zustand und strebt, nachdem die Ursache der Veränderung – der Lichtimpuls – nicht mehr wirkt, dem Ausgangszustand oder einem anderen Gleichgewichtszustand entgegen. Sowohl beim Schalten von mikroelektronischen Halbleiterbauelementen als auch bei chemischen und biologischen Reaktionen können diese Prozesse in wenigen Pikosekunden ablaufen. Die zeitliche Untersuchung erfolgt in definierten Zeitabständen nach der Anregung. Man teilt dazu z. B. einen ultrakurzen Lichtimpuls in einen starken Anregungsimpuls und einen schwachen Testimpuls. Dieser Testimpuls wird über einen Umweg mit einstellbarer Länge (1 mm ≙ 3 ps) geschickt und prüft den Zustand der Probe zu einer bestimmten Zeit nach der Anregung. Die Verzögerung kann von Experiment zu Experiment ver-

Wertvolle Erkenntnisse für die spektroskopischen Untersuchungen im Pikosekundenbereich brachten als Vorstufe die Forschungen im Nanosekundenbereich: Dipl.-Physiker K. Teuchner an einem derartigen Versuchsaufbau im Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie der AdW

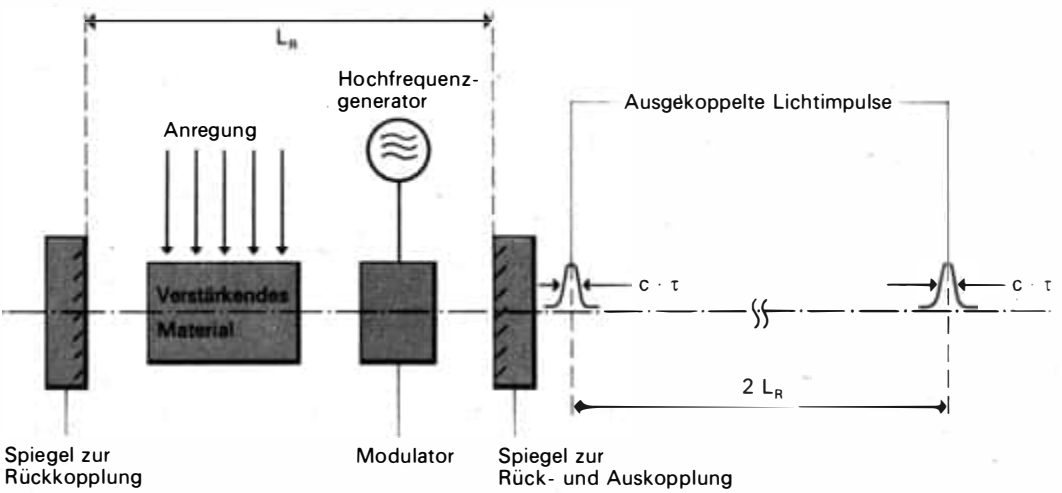
ändert werden. Dieses Verfahren wird als Testimpulsmethode bezeichnet.

Eine andere Meßmethode beruht darauf, daß der zweite, verzögerte Teilimpuls einen Lichtverschluß – ein sogenanntes optisches Tor – für eine kurze Zeitspanne öffnet, die ungefähr seiner Dauer entspricht. Damit kann man also Verschlüsse für Belichtungszeiten von einigen 10^{-12} s bauen. In der Abbildung auf S. 210 ist mittels eines solchen Verschlusses ein Lichtimpuls von 5 ps Dauer während der Ausbreitung fotografiert worden. Die Belichtungszeit beträgt 7 ps. Die Ausbreitungsrichtung liegt in der Papierebene von links nach rechts. Würde man diesen Impuls mit einer normalen Kamera (Belichtungszeit 1/1000 s) aufnehmen, so wäre eine 300 km lange Spur zu sehen (hier beträgt sie dagegen einige Millimeter!). Damit ergeben sich ganz neue Möglichkeiten für die Bildaufnahme ultraschnell ablaufender Prozesse. Durch schrittweises Verändern der Verzögerung kann man sich eine Bilderfolge von Vorgängen verschaffen, die in der Probe nach der Bestrahlung ablaufen, also einen »Film drehen«.

Anwendungen

Die beschriebenen Anregungs- und Meßmethoden werden bereits für eine Vielzahl von Untersuchungen in Wissenschaft und Technik angewendet. Man gewinnt dabei völlig neue Erkenntnisse über die Lebensdauer angeregter Systeme, über den Ablauf chemischer Elementarreaktionen und über die mikroskopischen Bewegungsvorgänge in Flüssigkeiten und Gasen. Interessant und wichtig sind unter anderem die schnell ablaufenden Vorgänge bei der fotografischen Belichtung unter dem Aspekt, neue und verbesserte Aufzeichnungsmaterialien zu entwickeln. Studium und Modellierung der Elementarprozesse bei der Photosynthese von Pflanzen sollen künftige Beiträge zur Lösung des Nahrungsmittel- und des Energieproblems vorbereiten helfen. Der zeitliche Ablauf von chemischen Reaktionen wird beobachtet, um Wege zu finden, auf denen aus den gleichen oder ähnlichen Ausgangsstoffen die nutzbaren Endprodukte mit weniger Energie und umweltfreundlicher herzustellen sind.

Die Ultrakurzzeitfotografie kann auch für Biologie und Medizin Bedeutung erlangen. Beleuchtet man ein stark streuendes Präparat mit Licht, so kann man außer der Oberfläche nichts sehen, da das von den darunterliegenden Schichten reflektierte Licht wegen der geringen Intensität und des überlagerten Streulichtes nicht wahrgenommen wird. Wiederholt man diesen Versuch mit ultrakurzen Impulsen und betrachtet das reflektierte Licht durch einen schnellen optischen Verschluß, dann



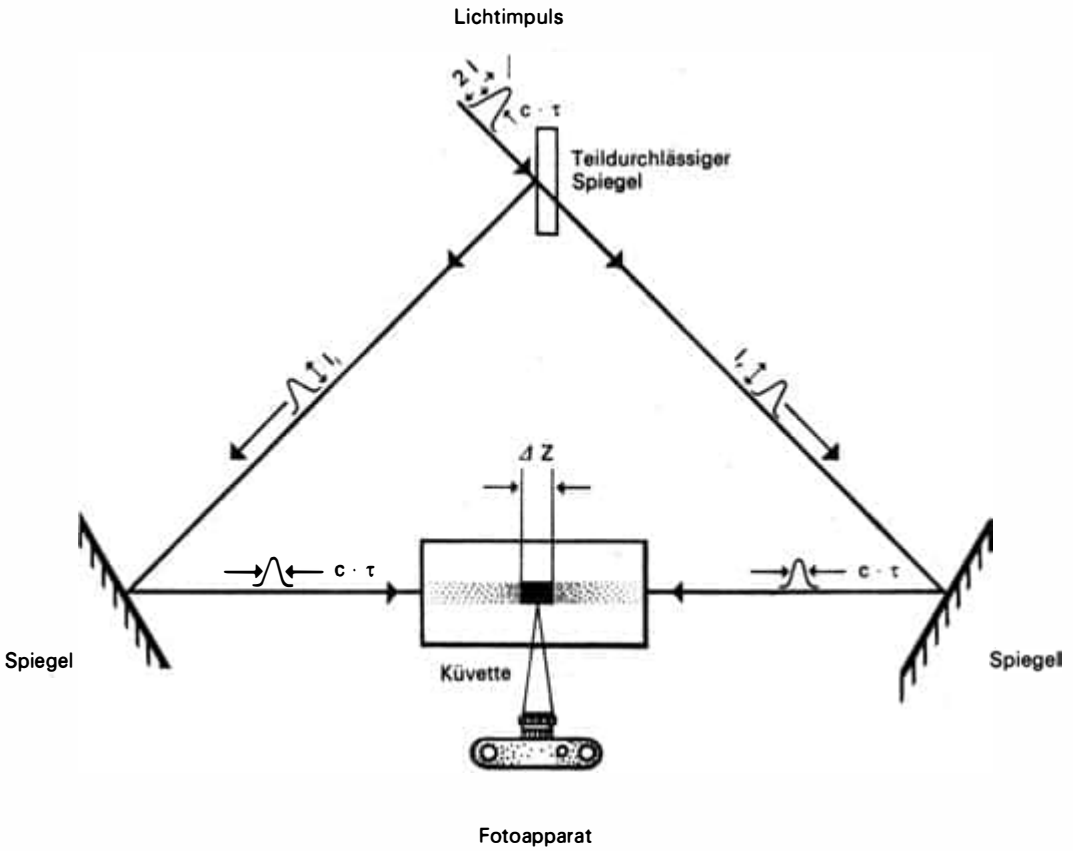
Laser zur Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse: Das aktive Material (Rubin, Plasma, Farbstoff) wird durch Zuführung von Energie (Licht, Elektronen) angeregt und so befähigt, Strahlung einer bestimmten Wellenlänge zu verstärken. Die Laserstrahlung wird bei jedem Umlauf im Resonator verstärkt, moduliert und rückgekoppelt, wodurch sich eine Folge ultrakurzer Impulse im Abstand 2 L_R herausbildet

kann man erreichen, daß nur jenes Licht registriert wird, das an einer bestimmten tieferen Gewebeschicht reflektiert wird und eine Information über diese beinhaltet. Man kann also »unter die Haut sehen«.

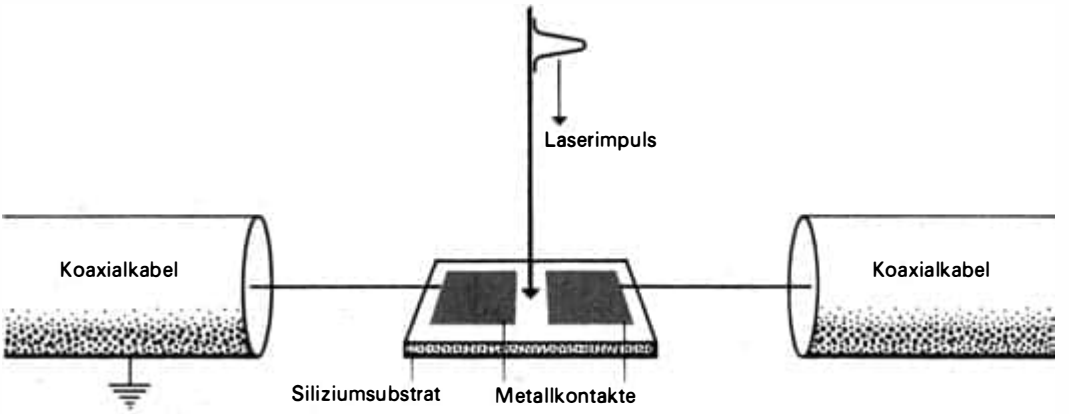
In der Abbildung auf S. 215 ist im Beispiel dargestellt, wie mit Hilfe ultrakurzer optischer Impulse ultrakurze elektrische Impulse erzeugt werden können (optoelektronischer Schalter). Diese Impulse, die wesentlich kürzer sind, als man sie mit elektronischen Mitteln erzeugen kann, dienen zur Untersuchung von schnellen elektronischen Baugruppen oder als superschnelle Spannungsschalter, z. B. für schnelle elektronenoptische Bildwandlerröhren.

Auf dem Gebiet der Informationsübertragung kann die Folge ultrakurzer Laserlichtimpulse verwendet werden, um Lichtleiterübertragungsstrecken zu untersuchen. Aus der Verzerrung der Impulse nach einer gewissen Strecke kann auf die Qualität des Lichtkabels und aus Reflexionen auf den Ort von Defekten geschlossen werden. Außerdem gibt es Vorschläge, solche Impulsfolgen als Datenträger mit hoher Übertragungskapazität einzusetzen. Schachtelt man mehrere der in der Abbildung auf S. 213 gezeigten Züge von Lichtimpulsen ineinander (bei 10 ps Impulsdauer und 10 ns Impulsabstand kann man einige hundert Züge ineinanderschachteln), so ergibt sich eine Übertragungsrate von vielen Gigabit pro Sekunde. Die heutigen Modulations-, Demodulations- und Empfangssysteme lassen allerdings solche hohen Raten noch nicht zu.

Wegen der Aktualität und der großen Bedeutung, die die ultrakurzen Lichtimpulse für



Bestimmung der Dauer ultrakurzer Lichtimpulse durch Messung mittels einer nichtlinear reagierenden Probe. Das von den einzelnen Punkten der Probe abgestrahlte Fluoreszenzlicht wird mit einem Fotoapparat aufgenommen. Die Stärke des Fluoreszenzlichtes wächst mit dem Quadrat der Intensität des eingestrahlten Lichtes (die Intensität eines Impulses ist mit I bezeichnet)



viele Bereiche von Wissenschaft und Technik haben, beschäftigt sich eine wachsende Anzahl von Forschungsgruppen in aller Welt mit diesem Gebiet. In der DDR wird an der Sektion Physik der Friedrich-Schiller-Universität Jena sowie im Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie der Akademie der Wissenschaften in enger Kooperation mit sowjetischen Forschungseinrichtungen an den Problemen der Erzeugung, des Nachweises und der Anwendung dieser Impulse gearbeitet. In den letzten Jahren ist das Feld der Anwendungen immer umfangreicher geworden. Damit dem steigenden Bedarf an Geräten auf diesem Gebiet Rechnung getragen werden kann, werden im Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau der Akademie der Wissenschaften der DDR gemeinsam mit den genannten Einrichtungen Laser, Nachweisgeräte und Spektrometer für die Ultrakurzzeittechnik entwickelt und hergestellt.

Lexikon

Die Bezeichnung LASER ist ein englisches Kunstwort, gebildet aus **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation (Licht-Verstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung). Laser sind Anordnungen zur Erzeugung von intensivem, kohärentem amplitudenstabilem Licht. Das abgestrahlte Licht gleicht in seinen Eigenschaften der Strahlung von amplitudenstabilen Radiowellensendern und unterscheidet sich grundlegend von der Wärmestrahlung üblicher Lichtquellen, etwa von Glühlampen. Wie der Name sagt, beruht das Laserprinzip auf der Verstärkung von Licht durch stimulierte Emission, einem Effekt, der bereits 1917 von Albert Einstein vorausgesagt worden war. Durch Energiezuführung angeregte Atome können einen Teil der Anregungsenergie an ein eingestrahltes elektromagnetisches Feld abgeben, indem sie selbst aus einem höheren in einen niedrigeren Energiezustand übergehen. Wenn die Zahl der Atome im höheren Zustand diejenige im niedrigeren Zustand übersteigt, so überwiegt die stimulierte Emission über die Lichtabsorption, und es kommt eine Verstärkung der elektromagnetischen Wellen zustande. Durch Einführung einer Rückkopplung des Lichtes (vgl. Abb. S. 213) kann ein solcher Verstärker bei Überschreiten einer bestimmten Anregungsschwelle zu einem Lichtoszillator werden.

Lasergesteuerter Halbleiterschalter. Durch den ultrakurzen Laserimpuls wird die Leitfähigkeit in dem Siliziumsubstrat kurzzeitig stark erhöht, wodurch ein Kontakt zwischen zwei Koaxialkabeln geschlossen wird. Dadurch kann ein elektrischer Impuls erzeugt werden, wenn auf einer Seite eine Spannung am Kabel anliegt

Velizar Velkov

Die alten Thraker

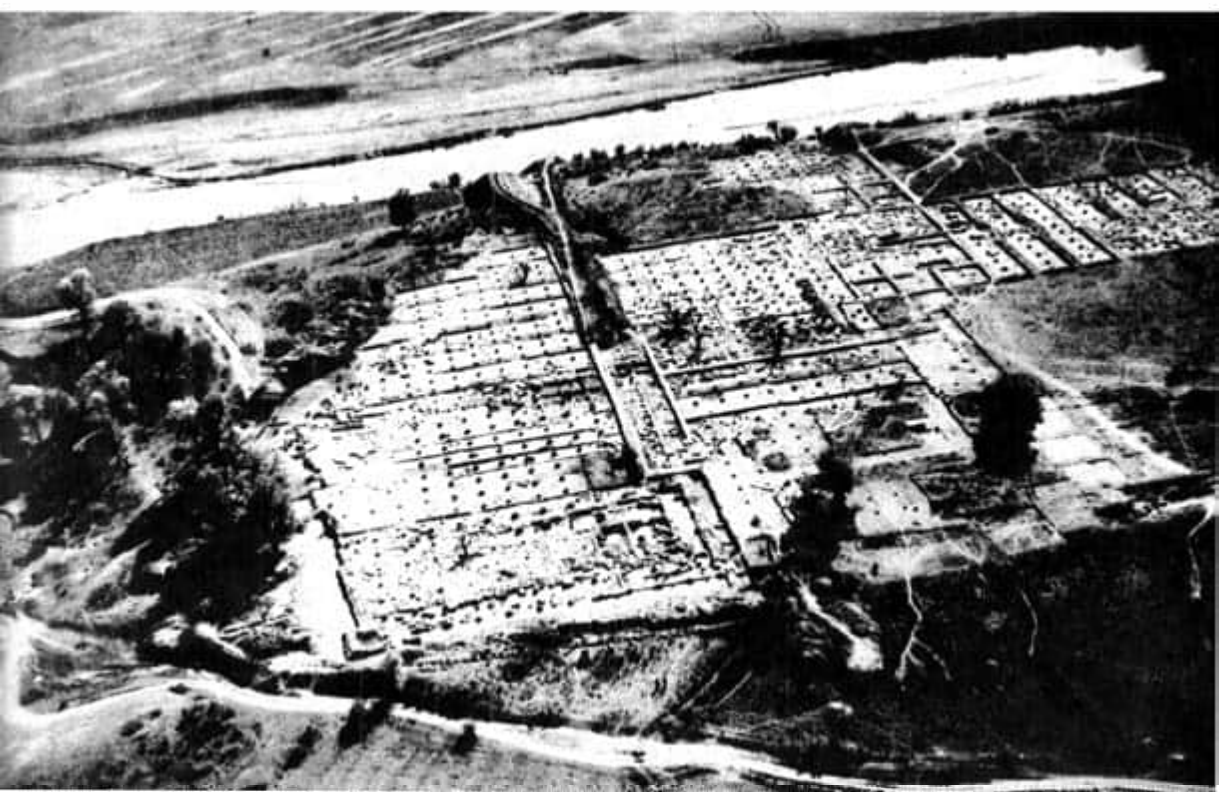
»Denn wofern ihr begehrt, ins troische Lager zu wandeln, / Dort am Ende des Heers sind neuankommende Thraker, / Hingestreckt um Eioneus' Sohn, den herrschenden Rhesos, / Dessen Rosse die schönsten und größten, die ich gesehen, / Weißer denn blendender Schnee und hurtigen Laufs wie die Winde. / Auch sein Geschirr ist köstlich mit Gold und Silber geschmückt. / Rüstungen auch aus Golde, gewaltige, Wunder dem Anblick, / Trägt er daher; kaum ziemt es den sterblichen Erdebewohnern, / Solches Gerät zu tragen, vielmehr unsterblichen Göttern.« Dies lesen wir im ältesten literarischen Werk, in Homers »Ilias« (10. Gesang, Vers 433 ff.), über die Thraker, ihre Teilnahme am Trojanischen Krieg auf seiten des belagerten Troja. Aus anderen Zeugnissen aus der Epoche Homers erfahren wir etwas über die Gegenden, wo die Thraker gelebt haben: am Ende des 2. Jahrtausends v. u. Z. nördlich der Hellenen zum Hämos (dem heutigen Balkangebirge) und zum Isterstrom (der heutigen Donau) hin. Ihre Erde sei sehr fruchtbar gewesen, sie hätten viele Schafe und Pferde besessen, und sie seien so bewaffnet gewesen, daß sie den trojanischen und hellenischen Anführern in nichts nachstanden. Sie hätten guten Wein erzeugt und in befestigten Siedlungen gewohnt.

Die Zeit, da die Thraker in diesen Gegenden erschienen sind, ist noch immer nicht mit

Zierbeschlag (Schatzfund von Letnica) mit Darstellung eines thrakischen Reiters mit einer Lanze. Hinter ihm ein Pferdekopf (4. Jh. v. u. Z.)

Sicherheit festgestellt. Ob sie Nachfahren der Urbevölkerung waren, die in den zentralen und östlichen Gebieten der Balkanhalbinsel im 6.–4. Jahrtausend bemerkenswerte Kulturen schuf, oder ob sie aus dem Norden zugewandert sind, die alten Kulturzentren zerstört und die Kultur der Bronzezeit geschaffen haben (3.–2. Jahrtausend), ist noch nicht geklärt. Die komplexen Forschungen von Archäologen, Sprachwissenschaftlern und Historikern sind fürs erste zu der Schlußfolgerung gelangt, daß die älteste Bevölkerung in diesem Raum indoeuropäischen Ursprungs war, daß ohne Zweifel komplizierte ethnische Prozesse zwischen Migrationswellen und Überresten einer älteren Bevölkerung stattgefunden haben, aus denen während der Bronzezeit jene Bevölkerung hervorging, die später unter dem Namen Thraker bekannt wurde.

In den frühesten griechischen Legenden sind interessante Zeugnisse über die ältesten thrakischen Priesterkönige erhalten, die in der Zeit vor dem Trojanischen Krieg gelebt haben, d. h. im 2. Jahrtausend v. u. Z., als sich in Hellas die mykenische Zivilisation entwickelte. Das sind die Legenden von Dionysos, von Lykurg, von Orpheus. Als Dionysos mit seinen Bacchantinnen von Asien nach Europa übersetzte, habe Lykurg, der König der Thraker am Hellespont, versucht, sie durch Täuschung zu töten. Ein ortsansässiger Thraker namens Charops habe Dionysos Lykurgs Absichten enthüllt. Dionysos sei dem Hinterhalt entgangen, habe Lykurg gefangengenommen und getötet. Zur Belohnung habe er das thrakische Königreich Charops übergeben und ihn zum Dank in die geheimen Rituale und Mysterien eingeweiht. Dieser habe sein Reich wie diese Geheimnisse an seinen Sohn Öagros weitergegeben, der sie seinerseits seinem Sohn, dem berühmten Orpheus, vererbte, »Er war der Sohn des Öagros, dem Stamme nach Thraker«, schreibt der antike Geschichtsschreiber Diodoros, »und übertraf an Gelehrsamkeit, Sangeskunst und Poesie diejenigen beträchtlich, die in der Historie erwähnt werden. Er schuf ein wunderbares Poem, das sich durch den Wohlklang seiner Melodie auszeichnete, und gelangte zu solchem Ruhm, daß man meinte, er bezaubere mit seinem Gesang wilde Tiere und Bäume. Nachdem er sich ganz der Gelehrsamkeit verschrieben und sich die göttlichen Mythen angeeignet, reiste er nach Ägyptenland und wurde dort, nachdem er noch vieles gelernt hatte, der Größte unter den Hellenen im Bereich der göttlichen Dinge, Mysterien, Dichtungen und Lieder. Er nahm auch am Argonautenzug teil« (Diodoros, IV, 25, 1–4).

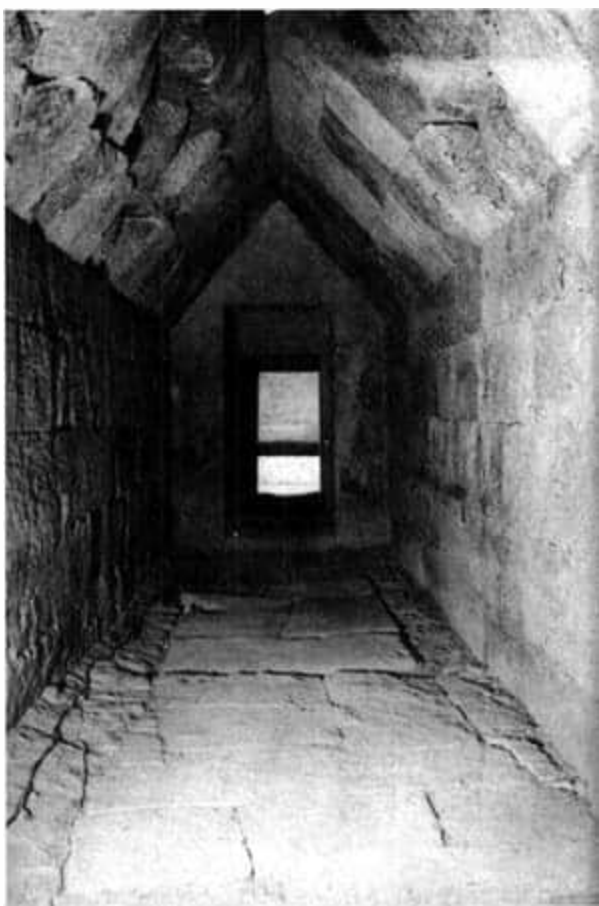


Bemerkenswerte Zeugnisse, die die Macht und den Reichtum jener Priesterkönige enthüllen, sind das bei Sazičene entdeckte Goldgefäß und vor allem der berühmte Goldschatz von Vălčitrăn. Er besteht aus dreizehn Gefäßen mit einem Gesamtgewicht von 12,5 kg – einem großen, tiefen Gefäß mit zwei Henkeln, einem großen und drei kleinen Bechern mit je einem Henkel, einem Gefäß aus drei Schalen, zwei großen und fünf kleinen Disken –, all das offensichtlich für uns unbekannte kultische Zeremonien.

»Die Thraker sind nach den Indern das größte Volk. Wenn sie nur ein Oberhaupt hätten und einig wären, so wären sie unüberwindlich und meiner Meinung nach das mächtigste Volk«, schreibt Herodot (5. Jh. v. u. Z.), der Vater der Geschichtsschreibung. »Sie haben zwar je nach den verschiedenen Gegenden auch verschiedene Namen, im ganzen aber so ziemlich dieselben Sitten« (Herodot, V, 3).

Die Zahl der thrakischen Stämme belief sich für das gesamte Altertum auf ungefähr neunzig. Doch nicht alle werden in den verschiedenen Perioden erwähnt. Manche von ihnen verschwanden, andere verschmolzen miteinander. Einzelne Stämme wechselten die Wohngebiete und siedelten sich sogar außerhalb der Balkanhalbinsel an. Von größerer Bedeutung waren die Odrysen, die Bessen, die Thynen, die Geten, die Dentheleten, die Asten u. a.

In der ersten Hälfte des 5. Jh. v. u. Z. vereinten die Odrysen, einer der in seiner Entwicklung am weitesten fortgeschrittenen Stämme der Thraker, viele andere unter ihrer Oberhoheit und schufen ein Reich, das zu den ältesten staatlichen Organisationen in Europa gehörte. »Das Reich der Odrysen«, schrieb der große und sehr zuverlässige Historiker des 5. Jh. Thukydides (II, 97), der selbst thrakischer Herkunft war, »erstreckte sich längs des Meeres von der Stadt Abdera zum Pontus Euxinus (dem Schwarzen Meer) bis zur Mündung des Ister (Donau). Diese Küstenlinie kann man mit einem Lastenschiff auf dem kürzesten Weg in vier Tagen und vier Nächten zurücklegen,



Die thrakische Stadt Seuthopolis, Bez. Kazanlăk (4.–3. Jh. v. u. Z.) · Grabmal von Kazanlăk (Anfang des 3. Jh. v. u. Z.) · Der Eingang des großen Kuppelgrabes bei Mezek, Südbulgarien (4. Jh. v. u. Z.)

wenn ständig günstiger Wind weht. Zu Lande indes legt ein guter Fußgänger den geradesten Weg von Abdera (einer Stadt an der Mündung der Mesta) bis zum Ister in elf Tagen zurück . . . Der Tribut von sämtlichen barbarischen Völkern und den griechischen Städten, die sich die Odrysen zur Zeit des Seuthes untertan gemacht hatten, . . . belief sich auf 400 Talente und wurde in Gold und Silber bezahlt. Nicht weniger Gold und Silber wurde in Gestalt von Geschenken dargebracht, die bunten und einfachen Gewebe und andere Dinge nicht mitgezählt.« »Von allen Staaten Europas«, fährt Thukydides fort, »die zwischen dem Ionischen Meer und dem Pontus Euxinus liegen, war dieses Reich am größten nach dem Ausmaß seiner Einnahmen und sonstigen Reichtümer.«

Die Geschichte des Odrysenreiches im 5. und 4. Jh. ist reich an Ereignissen, da die Thraker auf der Balkanhalbinsel eine wichtige politische und militärische Rolle spielten. Als Verbündete Athens kämpften sie im Peloponnesischen Krieg (431–404) aktiv gegen dessen Feinde. Später bedrohten die Thraker unter Kotys I. (Mitte des 4. Jh.) die Interessen Athens an den Küsten des Ägäischen Meeres, als der thrakische Staat seine größte materielle und kulturelle Blüte erreichte. Die einzige Hoffnung Athens war, Kotys aus dem Weg zu räumen, und der gegen ihn angezettelte Anschlag hatte Erfolg.

Silbermünze (Dekadrachme) des Derronen-Stammes (6.–5. Jh. v. u. Z.)

Zierbeschlag (Schatzfund von Letnica, Nordbulgarien) mit Darstellung einer Heiligen Hochzeit (4. Jh. v. u. Z.)

Die Thraker zählten zu den besten und erfahrensten Kriegern im Altertum, sowohl als Fußtruppe wie als Reiterei. Sie waren gut bewaffnet mit Speeren, Schilden und Schwertern. Alles das wurde in der eigenen waffentechnischen Metallurgie hergestellt. Die Thraker waren auch sehr erfahrene Bergleute in der Erforschung und Ausbeutung von Bodenschätzen, an denen ihr Land reich war. Die thrakischen Waffen waren berühmt, sie wurden auch in den griechischen Militäreinheiten bevorzugt. Manche Schilde, z. B. den leichten Pelte, nannte man »thrakische Schilde«.

Thrakien wurde als unerschöpfliche Quelle für Kriegsvolk betrachtet. Im 1. und 2. Jh. stellten die Römer, damals bereits Herren in Thrakien, Dutzende von Militäreinheiten auf, die thrakische genannt und ursprünglich in Thrakien ausgehoben wurden. Ihr Name war legendär.

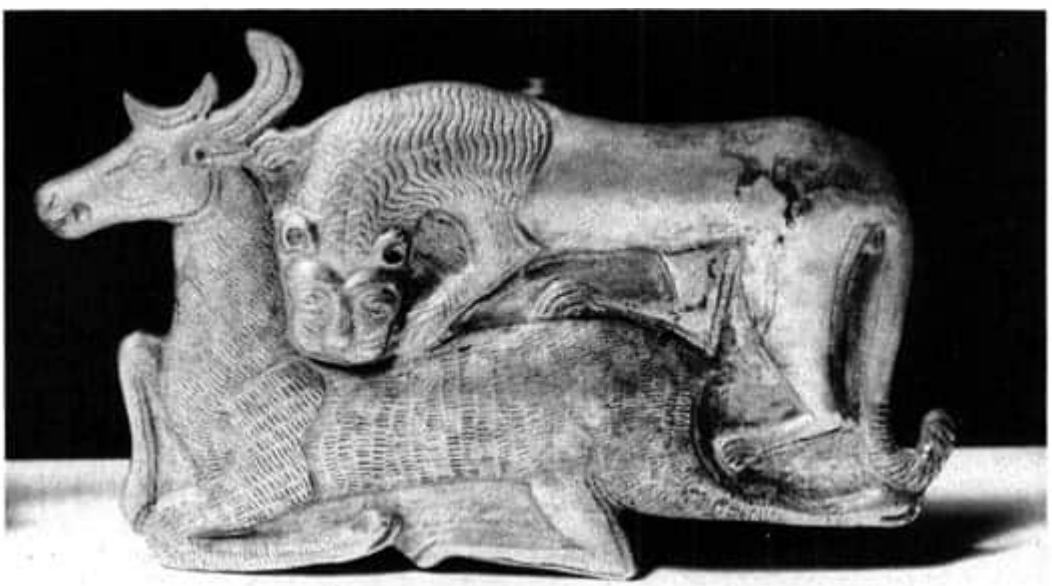
Die Thraker waren auch starke und erfahrene Gladiatoren. Aus ihnen ging Spartacus hervor, der Anführer des größten Sklavenaufstandes in der Antike. Die Zahl der rebellierenden Sklaven belief sich auf etwa 100000. Die Hälfte davon waren Thraker. Unter der Führung

von Spartacus blieben sie in Italien drei Jahre lang unbesiegt, und erst die vereinten Anstrengungen des gesamten römischen Heeres, das seine Feldzüge außer Landes abbrach und nach Italien zurückkehrte, vermochten den Aufstand niederzuschlagen.

Das Leben in den Siedlungen der Thraker durchlief im 1. Jahrtausend v. u. Z. verschiedene Etappen – von unbefestigten Dörfern in den Ebenen über befestigte Siedlungen und Festungen bis zur Gründung von Städten. Entsprechend ihrer ökonomischen und sozialen Entwicklung entstanden solche Städte im 4. Jh. Unter ihnen sind die bekanntesten und sicher lokalisierten Philippopel (in thrakischer Übersetzung Pulpudeva), Kabyle (bei Jambol), Seuthopolis (bei Kazanlăk) u. a. Unbekannt sind die Namen der in Pernik und auf dem Šumener Plateau ausgegrabenen Städte.

Die Archäologen haben in den letzten Jahrzehnten eine große Forschungsarbeit geleistet, und es ist ihnen gelungen, die Lage vieler thrakischer Dörfer, Siedlungen und Festungen in den Ebenen und im Gebirge festzustellen. Verhältnismäßig am besten erhalten sind die Reste der thrakischen Festungen im Strandžagebirge, in den Rhodopen und der Stara Planina (Balkan). In den meisten Fällen sind sie elliptisch angelegt, an unzugänglichen hohen Stellen mit einem eventuellen Zugang nur von einer Seite. Die Mauern sind aus verschieden großen, grob bearbeiteten Steinblöcken errichtet. Ihre Dicke erreicht bis zu 2 m. Türme hatten sie nicht. Tore wurden ebenfalls nicht entdeckt. Der Zugang erfolgte über gut bewachte und geschützte Rampen. Die fest gefügten Mauern haben Jahrtausende überstanden und sind an vielen Stellen in den Bergen noch erhalten. Meistens wurden die Festungen als Zufluchtsort für die umliegenden Siedlungen benutzt.

Die Ausgrabungen des thrakischen Kabyle brachten die Überreste der Siedlung an den Hängen des felsigen Berges Zajči Vrăh zutage, der die Rolle der Akropolis gespielt hat. Hier befanden sich das Hauptheiligtum der Stadt und die Residenz des Herrschers (Mitte des 1. Jahrtausends v. u. Z.). In die Akropolis gelangte man durch ein in die Felsen geschlagenes Tor. Wer hier eintrat, ging über in den Fels



Zierapplike aus Silber: Löwe, einen liegenden Rehbock anfallend (Schatzfund von Lukovit, Nordbulgarien; 4. Jh. v. u. Z.)

gehauene Stufen und stand dann vor einem großen Felsblock, in dem sich eine Nische mit einem Tongefäß befand, wo bei religiösen Zeremonien ein Feuer brannte. Auf dem Felsen war ein kleiner ebener Platz; dort wurden wahrscheinlich Opfer dargebracht. Das Blut floß durch die ausgemeißelten drei Hauptrinnen und sammelte sich am Fuße des Felsens. In den Fels war das Bild der Schutzgöttin der Stadt gehauen, der Artemis Phosphoros, die auch auf den von der Stadt geprägten Münzen abgebildet war. Dies ist das älteste in Bulgarien entdeckte und in einer Stadt lokalisierte thrakische Heiligtum. Neben dem heiligen Felsen wurden die Fundamente eines bedeutenden, aus großen Steinblöcken errichteten Gebäudes entdeckt. An der höchsten Stelle der Akropolis gelegen und mit dem Felsen verbunden, war dies aller Wahrscheinlichkeit nach die Wohnresidenz des lokalen thrakischen Herrschers. Bei der Eroberung der Stadt 342 v. u. Z. durch Philipp II. nahm die vorhandene Siedlung Schaden, auch das Gebäude wurde zerstört. Die Stadt wurde auf dem Plateau wieder aufgebaut, wo man nach den Erfordernissen des damaligen Städtebausystems einen Stadtplatz anlegte. Um den Platz wurden die Heiligtümer der lokalen Gottheiten und die gesellschaftlichen Bauten errichtet. Bei der Akropolis begann eine mächtige Festungsmauer, die die Stadt von Westen und Süden einfaßte. Sie ist in vielen Teilen bloßgelegt, auch Türme wurden entdeckt. Die thrakische Stadt Kabyle ist während des 3. bis 2. Jh. ein großes ökonomisches und kulturelles Zentrum in diesem Teil Thrakiens gewesen und unterhielt lebhafte Verbindungen zur hellenistischen Welt auf der damals schiffbaren Tundža.

Kleine goldene Kanne mit der Darstellung von zwei Quadrigen (Vraca; 4. Jh. v. u. Z.)

Die antiken Autoren haben uns viele Einzelheiten über das Leben der Thraker hinterlassen, über ihre Bräuche, ihre Kultur, ihren Alltag, ihre Begräbnisrituale, ihre Sprache. Es wird überliefert, daß sie blondes oder rötliches Haar hatten, weiße Haut und blaue Augen, und daß die Thraker ein sehr schöner Menschenschlag waren.

Viel wird über die Musik und die Tänze der Thraker berichtet. Im Altertum hielt man Thrakien für die Heimat der Musen. Berühmt waren die mythischen Dichter und Sänger Orpheus, Musäus, Thamyris, die aus Thrakien kamen. Die Erfindung einer Reihe von Musikinstrumenten wurde den Thrakern zugeschrieben, unter anderem die sogenannte Magadis, ein Saiteninstrument mit zwanzig Saiten. Thrakische Lieder und Hymnen werden erwähnt, die bei Siegen und auf Feldzügen gesungen wurden, bei Beerdigungen und selbst bei der Behandlung Kranker. Aristoteles bemerkt, daß die Agathyrsen seine Gesetze in Liedform auswendig lernten. Von Kriegsgesängen und Tänzen erzählt der griechische Historiker und Schriftsteller Xenophon, der selbst in Thrakien war. Bei solcher Kurzweil kam die Reihe auch an die Thraker. »Nachdem der Paian gesungen war«, schreibt Xenophon (Anabasis, VI, 1,5f.), »erhoben sich zuerst Thraker und führten zur Flöte einen Waffentanz auf, wobei sie mit Leichtigkeit hohe Sprünge machten und ihre Schwerter schwangen. Zuletzt aber hieb einer auf den anderen los, so daß alle glaubten, er

müsse den Mann getroffen haben; dieser fiel mit einer gewissen Kunstfertigkeit nieder. Die Paphlagonier schrien laut auf. Der Sieger zog dem anderen die Rüstung aus und ging, das Sitalkaslied singend, davon; andere Thraker aber trugen jenen wie einen Toten fort, obgleich er gar keinen Schaden genommen hatte.«

Xenophon und die anderen hellenischen Anführer im Solde des thrakischen Herrschers Seuthes wurden von diesem zum Gastmahl geladen, das in einer der Residenzen stattfand. Die Gäste und die dem Seuthes nahestehenden thrakischen Aristokraten setzten sich im Kreis nieder. Man brachte ihnen dreibeinige Tischchen, auf denen Fleisch und Brot lag. Seuthes nahm nach thrakischem Brauch die Brote, brach sie und reichte die Stücke den Geladenen, ebenso verfuhr er mit dem Fleisch. Trinkhörner mit Wein wurden angeboten, und alle begannen zu trinken. Im Verlaufe des Gastmahls überreichten die einzelnen Gäste dem Gastgeber Geschenke – ein Pferd, einen Sklaven, Gefäße. Xenophon, der darauf nicht vorbereitet war, brachte einen Trinkspruch zu Ehren des Thrakers aus; die beiden tranken und gossen den Wein über sich – wiederum nach thrakischem Brauch. Danach kamen Musikanten, die auf Hörnern und dudelsackähnlichen Instrumenten spielten. Seuthes erhob sich, stimmte ein Kriegslied an, sprang zum Takt des Liedes und machte dazu Bewegungen, als weiche er Pfeilen aus. Danach kamen auch Thraker aus der Umgebung des Seuthes, die die Gäste mit Anekdoten zum Lachen bringen sollten.

Zu den interessantesten Denkmalen der Thraker gehören ihre Grabhügel, d. h. die Stellen, wo ihre Herrscher und Stammesführer begraben wurden. »Wenn ein reicher Mann stirbt«, erzählt Herodot (Geschichtswerk, V, 8) – er hatte selbst Thrakien bereist und kannte es gut –, »stellen sie die Leiche drei Tage aus, opfern allerhand Tiere und halten, nachdem sie ihn beweint haben, einen Leichenschmaus. Dann wird er bestattet, entweder verbrannt oder auch begraben, und ein Grabhügel auf-

Jagdszene auf einem Gürtelbeschlag aus Silber, vergoldet (Lovec, Bez. Stara Zagora; 5.–4. Jh. v. u. Z.)

geschüttet, an dem sie Kampfspiele aller Art halten, bei denen die höchsten Preise für den Einzelkampf je nach seiner Bedeutung ausgesetzt werden. So bestatten die Thraker ihre Toten.«

Die unzähligen erhaltenen Grabhügel besonders in Südbulgarien bestätigen Herodots Bericht. In den freigelegten kann man verschiedene Begräbnisarten erkennen – vom einfachen Beerdigen der Toten in einem Sarg oder der Beisetzung der Asche seines verbrannten Körpers in einer Urne bis zur Errichtung monumentaler Steingrabmäler. Darüber wurden die Hügel aufgeschüttet. Neben den Toten wurden für gewöhnlich seine Waffen gelegt, sein Kriegsgewand, neben die begrabenen adligen Frauen deren Schmuck. Auch der Streitwagen des Toten wurde hergebracht, ausgespannt und die Pferde auf der Stelle getötet. Die Thraker glaubten an ein Leben nach dem Tode und meinten, daß der Verstorbene ewig leben werde. So sind zahlreiche Gold- und Silberschätze aus Gefäßen, Schmuck und Pferdegeschirr erhalten geblieben, die von der hochentwickelten Meisterschaft der Thraker im Kunsthandwerk berichten.

Das großartigste bekannte Steingrab eines toten Herrschers ist das Grabmal in der Nähe des Dorfes Mezek bei Svilengrad. Es ist beinahe 30 m lang, hat mehrere Kammern, die Grabkuppel ist 4,30 m hoch, der aufgeschüttete Hügel bis zu 15 m. Es wurde schon im Altertum ausgeraubt. Dennoch sind ein paar goldene, silberne und bronzene Gegenstände erhalten geblieben. Von besonderer Bedeutung ist die erhaltene Bronzefigur eines Keilers (in fast natürlicher Größe), wahrscheinlich Teil eines monumentalen Skulpturenensembles, das vor dem Steingrab und dem Hügel aufgestellt war.

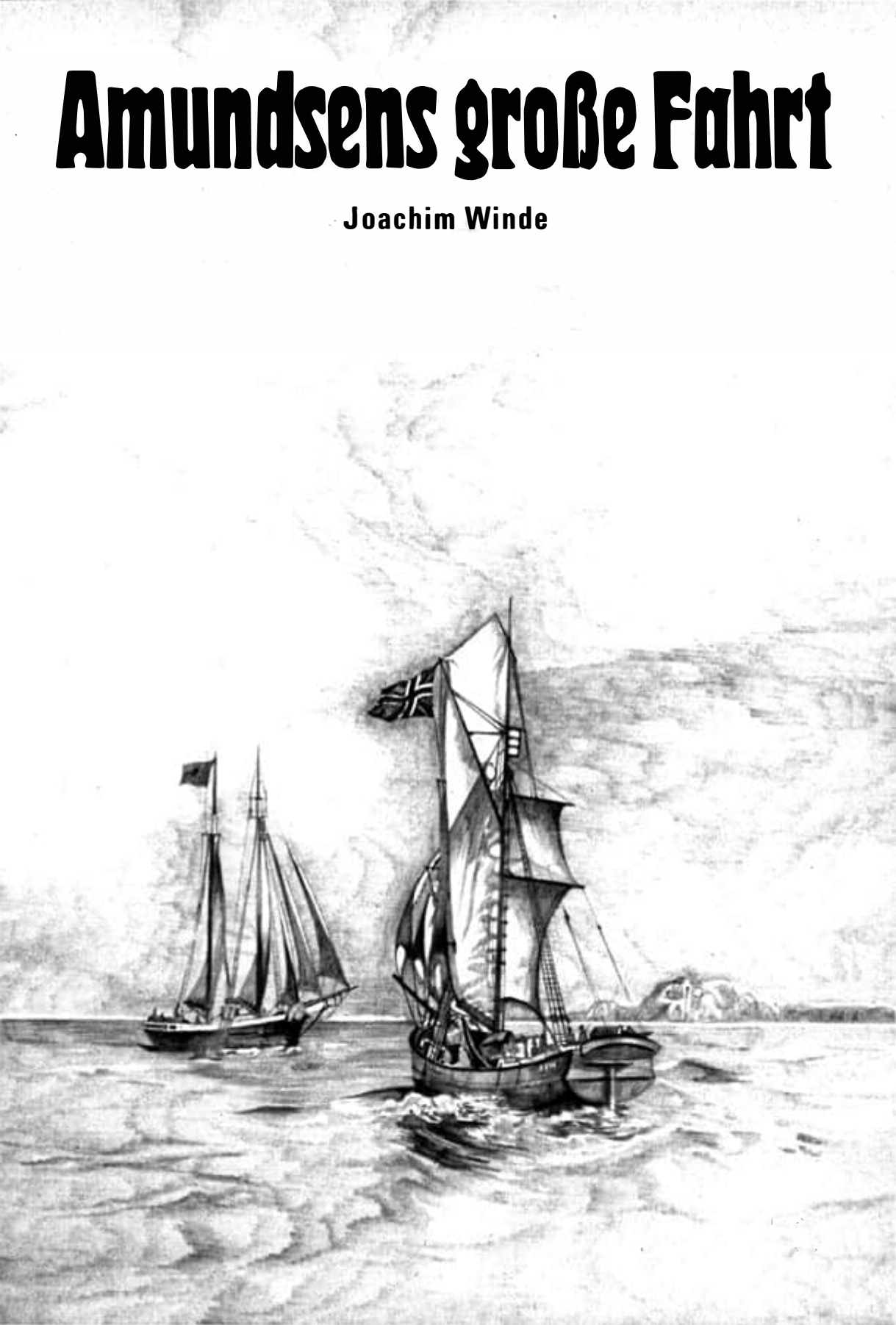
Sehr interessant ist das Grabmal von Kazanläk. Es ist verhältnismäßig klein, doch mit den bekannten Wandmalereien versehen, die thrakische Beerdingungsbräuche zeigen und Szenen aus dem Leben des toten Herrschers, höchstwahrscheinlich des berühmten Seuthes III., des Gründers der in der Nähe entdeckten Stadt Seuthopolis (Ende des 4., Anfang des 3. Jh.).

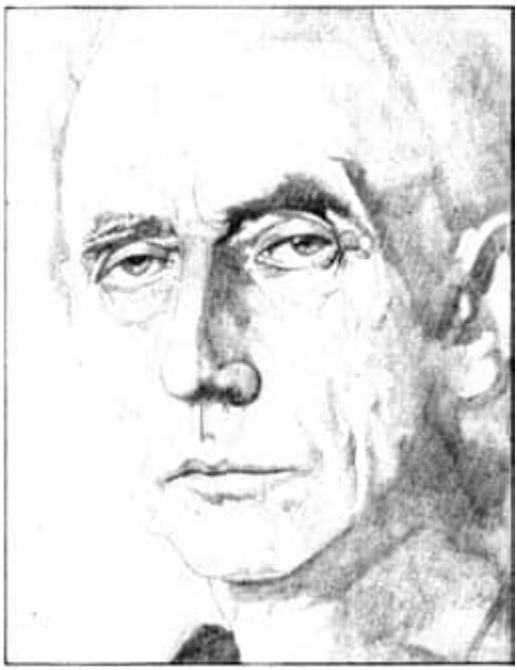
Aus dem 4. Jh. v. u. Z. stammt auch eine Reihe von Schätzen aus Gold- und Silbergefäßen, die in Lukovit, Letnica und Vraca gefunden wurden. Das sind vor allem Teile von Rüstungen bedeutender Kämpfer und ihrer Pferde. Auf Hunderten von ihnen haben die ortsansässigen Meister Szenen aus der thrakischen Religion und Mythologie, aus dem Alltagsleben, stilisierte Tiere u. a. dargestellt. An anderen Orten wurde auch eine große Anzahl von Silber- und Goldgefäßen gefunden, die mit verschiedenen Figuren und Szenen verziert waren. Manche dieser Gefäße (die sogenannten Phialen) tragen den Namenszug des thrakischen Herrschers Kotys, der sie seinen Vertrauten schenkte.

Nach langen, fast zweihundert Jahre währenden Kämpfen, in denen die Thraker bei der Verteidigung ihrer Freiheit außerordentliche Tapferkeit zeigten, gelang es den Römern, der Selbständigkeit des thrakischen Reiches ein Ende zu setzen, und im Jahre 45 u. Z. verwandelten sie diese Gebiete in die römische Provinz Thrakien. Im Gefüge des größten Weltreichs der Antike existierten die Thraker weiter, bewahrten sie ihre Bräuche, ihre Sprache, ihre Religion – aus dieser Zeit sind Tausende von Opfertäfelchen ihrer höchsten Gottheit erhalten, des thrakischen Reitergottes. Sie nahmen am ökonomischen, sozialen und kulturellen Leben ihres Landes teil, verteidigten tapfer ihre Rechte und erlebten so das Ende der römischen Herrschaft und die Ansiedlung der Slawen und Urbulgaren in den Gebieten südlich der Donau.

Amundsens große Fahrt

Joachim Winde





Schon ein Vierteljahrhundert war vergangen, seit unter Leitung des Schweden Adolf Erik Nordenskiöld von Tromsö aus mit dem 300-t-Dampfer »Vega« erstmals die Nordöstliche Durchfahrt gelungen war. Nun, im Juni 1903, wollten es der Norweger Roald Amundsen und seine sechs Landsleute an Bord des kleinen Seehundfängers »Gjöa« wissen und den im Westen vermuteten Seeweg vom Nordpolarmeer zum Stillen Ozean durchfahren. Immerhin war mit der Suche nach der Nordwestlichen Durchfahrt – ursprünglich Nordwestpassage genannt – bereits vor drei Jahrhunderten begonnen worden, sechzig Jahre früher als mit der Erkundung der Nordostpassage. Bestand das Ziel in beiden Richtungen im 16. und 17. Jh. darin, auf nördlichem Kurs einen von den Spaniern und Portugiesen unabhängigen Schifffahrtsweg nach Ostasien, Südostasien und Indien zu finden, so trat im 18. Jh. besonders von Großbritannien aus der strategische Gedanke in den Vordergrund. Roald Amundsen wiederum sah als wichtigste Aufgabe die genaue Vermessung des magnetischen Südpols an, der sich ja im Norden befindet, und wollte mit der Bezwingung der Nordwestpassage eines der dramatischsten Kapitel der Entdeckungsgeschichte abschließen.

Auch wenn sie im Juni 1497 nur bis zum südlichen Labrador gelangt war, so gilt die mit der Wiederentdeckung des amerikanischen Festlandes verbundene Expedition des Italieners Giovanni Caboto (John Cabot) als Beginn der Suche nach der Nordwestpassage. 1509 erreichte ein englisches Geschwader durch die Hudsonstraße die Hudsonbucht, 1576 sichtete höher im Nordosten der englische Seefahrer Martin Frobisher die grönländische Küste und kam zwei Jahre später mit fünfzehn Schiffen zur Südostküste von Baffinland. John Davis, Henry Hudson und William Baffin setzten die Fahrten auf dem Nordwestweg fort.

Erst Anfang des 19. Jh. wurde die Suche nach der Passage wieder aufgenommen. Erneut waren es die Briten. Sie wollten sich eine kürzere Verbindung zur Kolonie Australien schaffen. Nach der ohne große Ausbeute abgeschlossenen Expedition von John Ross gelangte ein Jahr später das Schiff William Edvard Parrys 1819/20 durch den Lancastersund.

Auch im Ergebnis der vom Landesinnern her unternommenen Expeditionen nahm die Nordküste des amerikanischen Kontinents immer deutlichere Konturen an. 1845 brach mit den eisverstärkten Schiffen »Erebus« und »Terror« die für fünf Jahre ausgerüstete Expedition John Franklins auf. Die Zuversicht, endlich den Seeweg zu finden, war groß – um so unfaßbarer die Gewißheit, daß gerade diese Reise eine Katastrophe wurde, denn alle 136 Mann blieben verschollen. Die in den Folgejahren ausgesandten Expeditionen, als Franklin-Sucher in die Entdeckungsgeschichte eingegangen, erweiterten das Wissen um die Nordwestpassage. So kreuzten 1850 in den betreffenden Gebieten vierzehn Schiffe. Von den mehr als vierzig Fahrten verlief besonders die von Robert MacClure sehr erfolgreich. MacClure segelte 1850 mit der »Investigator« von der Beringstraße aus durch die Beaufortsee ostwärts bis

zur Bankinsel. In der nordwärts verlaufenden Meeresstraße, dem Prince-of-Wales-Sund, versperrte jedoch das Eis den Weg. Die Überwinterung nutzend, gelangte die Besatzung mit Schlitten bis zum Viscount-Melville-Sund, den Parry 1819 von Osten her ausfindig gemacht hatte. Die Nordwestliche Durchfahrt existierte also! MacClure und die Männer der »Investigator« waren die ersten Menschen, die – nach einer weiteren Überwinterung 1854 – die Nordwestpassage in voller Länge durchquerten, wenn auch teilweise ohne Schiff. Die Ergebnisse all dieser Expeditionen führten letzten Endes zu der Erkenntnis, daß die Nordwestliche Durchfahrt nur mit mehreren Überwinterungen zu schaffen ist und die Route zudem wegen der vielen Inseln und flachen Meeresengen außerordentlich schwierig zu befahren sein wird.

Als Roald Amundsen erstmals daran dachte, Arktisforscher zu werden, schrieb man das Jahr 1887. Seinen berühmten Landsmann Fridtjof Nansen sich zum Vorbild nehmend, bereitete er sich sorgfältig auf dieses Ziel vor. Amundsen heuerte als Matrose bzw. Koch auf Seehundfängern an und war als Obermaat Teilnehmer der belgischen Antarktis-Expedition, die von 1897 bis 1899 mit der »Belgica« unter Gerlache de Gomery stattfand. Nach der extern abgelegten Steuermannsprüfung suchte er Professor Nansen auf und trug ihm seine Absicht vor, den Erdmagnetismus genauestens zu untersuchen und die Nordwestpassage in voller Länge mit dem Schiff zu durchfahren. Die bisherigen Expeditionen waren nach seiner Ansicht vor allem deshalb gescheitert, weil sie viel zu große Schiffe verwendeten und zu viele Teilnehmer hatten. Auf Nansens Rat hin informierte sich Amundsen an der Seewarte Hamburg über die Durchführung magnetischer Messungen und besuchte die Observatorien Wilhelmshaven und Potsdam. 1901 war er wieder in Norwegen.

Roald Amundsen kaufte in Tromsö für 70000 Kronen den Seehundfänger »Gjöa«. Das Schiff von 22 m Länge wurde in Tromsö und Trondheim für die lange Eisfahrt hergerichtet. An finanziellen Mitteln kamen 134000 Kronen zusammen, unter anderem 40000 vom norwegischen Staat. Minister Fridtjof Nansen hatte 5000 Kronen als Privatmann und die gleiche Summe aus einem Fonds zur Förderung der Wissenschaften bereitgestellt. Einige Industrieunternehmen halfen durch direkte Warenlieferungen, um die für fünf Jahre geplanten Ausrüstungen und Vorräte zu vervollständigen.

Die Reise begann in Kristiania am 16. Juni 1903. Nach 25 Tagen befand sich die »Gjöa« in der Davisstraße. Erste Station wurde Godhavn an der Westküste Grönlands, damals ein Flecken mit knapp über hundert Einwohnern. Am 31. Juli verließ der Kutter den Ort. Obwohl

der Nordwestwind zum Kreuzen zwang, erreichten die Männer am 6. August Upernavik. Die Melvillebucht war voller Blockeis und Eisberge. Mit gesetzten Segeln und den 13 PS der Schiffsmaschine ging es weiter. Bei Kap York trafen sie auf die ersten Eskimos und die sogenannte literarische Grönlandexpedition Dänemarks, die sich mit dem Studium der Sprache und Gewohnheiten der Eskimos befaßte. Querab durch die Baffinbucht fahrend, erreichten sie am 21. August den Lancastersund und einen Tag später die Beechy-Inseln, den letzten Winterhafen der Franklin-Expedition!

Die Kompaßnadel zeigte nach Südwesten, deshalb brachen Amundsen und seine Mannschaft nach drei Tagen wieder auf. 1903 schien ein gutes Eisjahr zu sein. Die »Gjöa« traf erst in der Franklinstraße auf größere Eisansammlungen. Als sich das Schiff in Höhe der Prescotte-Inseln befand, verweigerte die Kompaßnadel ihren Dienst. Das Navigieren mußte nun nach den Gestirnen erfolgen.

Mit voller Fahrt ging es im freien Wasser der James-Ross-Straße und der King-William-Insel zu. Je weiter sie nach Süden kamen, desto flacher wurde das Wasser. Ein gewaltiger Stoß, und die »Gjöa« war vor einer der Beaufortinseln aufgelaufen. Dank der Kraft des Windes in den Segeln und des Motors kam der Kutter von der Untiefe wieder frei. Einige Tage später: Feuer an Bord! Doch mit vereinten Kräften und viel Wasser konnte der Brand im Maschinenraum gelöscht werden. Noch einmal fuhr die »Gjöa« auf Grund. Um über das Riff hinwegzukommen, mußten 25 Kisten Hundepemmikan, jede 180 bis 190 kg schwer, über Bord gehoben werden. Trotz dieser Maßnahme und der einsetzenden Flut rührte sich die »Gjöa« jedoch nicht von der Stelle. Erst als der Nordwind zum Sturm wurde, geriet das Schiff bei hohem Wellengang in Bewegung und kam mit gesetzten Segeln wieder in Fahrt. Amundsen wollte bei den erneuten Untiefen kein Risiko eingehen, daher warf man die letzten Kisten der Decksladung ebenfalls über Bord.

An der Südspitze der King-William-Insel angekommen, fand man in einer kleinen windgeschützten Bucht und der gerade zwei Schiffs-

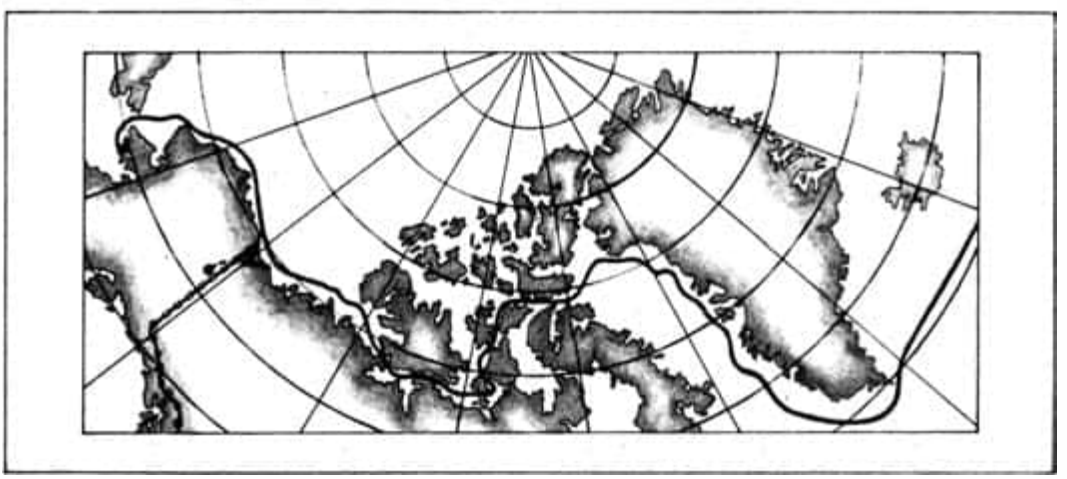
breiten weiten Einfahrt einen idealen Ankerplatz. Die Entscheidung fiel schwer, denn die westwärts abgehende Simpsonstraße war völlig eisfrei und somit die Nordwestpassage offen. Aber es ging ja noch um die genaue Bestimmung des Magnetpols. Außerdem bot sich ein Winterquartier in der Bucht, die sie Gjöahavn nannten, geradezu an.

Fast 23 Monate sollten sie hier bleiben! Ringsum Hügel von etwa 50 m Höhe, im Sommer viel Moos und Trinkwasser in kleinen Bächen, dazu wenige Kilometer entfernt mehrere kleine Seen. Die Schlittenhunde bekamen endlich ihren Auslauf. Auch gab es Rentierfleisch für Mensch und Tier.

Erste Messungen ergaben, daß der Pol etwa neunzig Meilen entfernt liegen mußte. Am 14. September 1903 begannen die Arbeiten. Nach drei Tagen war die »Gjöa« entladen. Das aufgebaute Observatorium bestand aus einer aus Steinen zementierten Fundamentplatte und vierzig mit Sand gefüllten Kisten. Die so errichteten Wände wurden innen und außen mit Teerpappe überzogen. Für den Meteorologen Ristvedt und den Gehilfen für magnetische Messungen Wiik entstand in 75 m Entfernung aus weiteren sechzig Kisten ein Haus, die Villa »Magnet«, mit einem Raum, der als Schlaf- und Arbeitszimmer diente. Gebaut wurden auch das sogenannte magnetische Variationshaus und aus Schnee das Observatorium für die absoluten magnetischen Beobachtungen, außerdem einige kleine Stationen.

Der Magnetpol war seit James Ross um 64 km weiter in Richtung Nordosten fortgewandert und befand sich jetzt nahe der Tasmaniainsel an der Westküste von Boothia Felix. Am 1. März 1904 brachen die Männer mit Hundeschlitten auf und legten für die einzelnen Tagesmärsche Depots an. Amundsen bestimmte dann die genaue Lage des Pols mit 70° 30′ nördlicher Breite und 95° 30′ westlicher Länge, ohne im April am genauen Ort gewesen zu sein. Bei der zweimaligen Überwinterung an diesem Ort lag die »Gjöa« im bis zu 380 cm dicken Eis, und die Temperaturen sanken bis auf –61 °C ab.

Der Aufbruch zur weiteren Bezwingung der Nordwestpassage erfolgte am 13. August 1905. Nach der flachen Simpsonstraße mit oft weniger als zehn Faden Tiefe verlief die Reise am Nordrand des Queen-Maud-Golfs vorbei zur Victoriainsel. Der Cambridgebucht folgten die Deasestraße und von dort an das bereits vom Westen her befahrene Meer! Nach Passieren des Coronationsgolfs und der sich anschließenden Dolphinstraße war der letzte schwierige Abschnitt in der Durchfahrt geschafft. Am 27. August begegnete die »Gjöa« dem aus Richtung Westen kommenden zweimastigen



Walfänger »Charles Hansson« aus San Francisco. Die Freude war auf beiden Seiten groß. Amundsen erhielt vom Kapitän Seekarten, die genauer waren als seine, sowie Kartoffeln und Zwiebeln, aber auch Zeitungen, worin über einen Krieg zwischen Norwegen und Schweden berichtet wurde.

Kurs Cape Bathurst nehmend, traf die »Gjöa« auf zwei weitere amerikanische Walfänger. Vor King Point im Mündungsgebiet des Mackenzie mußte die Mannschaft zusammen mit einigen Walfangschiffen ein drittes Mal überwintern. Roald Amundsen drängte es danach, so schnell wie möglich der ganzen Welt von der gelungenen Durchfahrt zu berichten und mit der Heimat zu telegrafieren, um Genaueres über die politischen Ereignisse dort zu erfahren. Er unternahm daher auf dem Landwege einen Abstecher nach Eagle in Alaska, wo er zwei Monate blieb.

Als das Eis zerbrach und von der Strömung des Mackenzie wegtrieb, segelte die »Gjöa« zur Herschelinsel und von dort am 30. Juli 1906 wieder ab. Die nächsten Etappen waren Point Barrow, die Nordwestspitze Amerikas, und Cape Belcher, wo die letzten Eisschollen des Meeres unter Land schwammen. Am 30. August kam Cape Prince of Wales in Sicht, der westliche Eckpfeiler zur Beringstraße hin, einen Tag später Nome, wo die Bewohner der Besatzung einen begeisterten Empfang bereiteten. –

Nach dieser Reise begann man in den zwanziger Jahren an der amerikanischen Nordküste Wetter- und Flugstationen einzurichten. Ab 1928 entwickelte sich in den Sommermonaten auf Teilabschnitten ein unregelmäßiger Schiffsverkehr. Basishäfen wurden Churchill in der Hudsonbucht und Barrow in Alaska. Erst von 1940 bis 1942 gelang wieder eine Durchfahrt, dieses Mal von West nach Ost. Mit dem gleichen Schiff, dem 80-t-Schoner »St. Rock« aus Kanada, wurde unter dem Kommando von A. Larsen 1944 dann bei der Rückreise die Durchfahrt erstmals in einer Navigationsperiode bewältigt, und zwar die Distanz Halifax–Vancouver in 86 Tagen, darunter die schwierige Strecke Lancastersund–Amundsengolf in 18 Tagen.

Zur Vertiefung der wissenschaftlichen Arbeit nahm 1946 in Montreal das »Arktis-Forschungsinstitut in den Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada« seine Tätigkeit auf. 1960 tauchte das kernkraftgetriebene U-Boot der US-Marine »Seadragon« von der Ostküste durch Davisstraße, Baffinbucht, Lancastersund, MacClurestraße und Beaufortsee, um über den Nordpol nach Hawaii zu gelangen. Als Alternative zur Unterwasserfahrt fand ab August 1969 eine Versuchsfahrt mit dem 150000-t-Tanker »Manhattan« von Barrow aus in die entgegengesetzte Richtung über die Baffinbucht nach New York statt, wo das Schiff Mitte November eintraf. Aber selbst die »Manhattan« mit ihren 31600 kW Antriebsleistung, dem Eisbrechersteven und Eisverstärkungen in der Wasserlinie erwies sich nicht als stark genug, um, aus dieser Fahrt schlußfolgernd, in den wenigen Monaten der alljährlichen Navigationsperiode mit Tankern das Erdöl ab Alaska mit vertretbaren Kosten und ohne Risiko übernehmen zu können. Vorläufig gescheitert ist auch der Versuch der US-Amerikaner, durch Einsatz ihres leistungsstärksten Eisbrechers »Polarmeer« die Nordwestpassage sogar unter extremen Witterungsverhältnissen passierbar zu machen. Der Eisbrecher erreichte zwar Anfang 1981 von Seattle aus als erstes Schiff im arktischen Winter Point Barrow, blieb aber nach Ruderschaden und Turbinenausfall im Packeis stecken und mußte drei Monate überwintern. Da mittlerweile eine Pipeline quer durch Alaska zum Stillen Ozean hin verlegt wurde, besteht außer im lokalen Bereich kein Bedarf mehr für die Aufnahme des Schiffsverkehrs durch die 5780 km lange Nordwestliche Durchfahrt. Die fehlende wirtschaftliche Erschließung der Nordregionen Kanadas und die nicht auf der Tagesordnung stehende Nutzung der Passage als Transitweg lassen in absehbarer Zeit ebenfalls keine Orientierung auf die Erschließung der schwierig zu befahrenen Meeresverbindung erwarten.

Gerhard Holzapfel

Geschäft mit dem Hunger

Nach Angaben der FAO (Food and Agriculture Organization – Spezialorganisation der UN für Ernährung und Landwirtschaft) leiden etwa 500 Millionen Menschen in der Welt an Hunger und Unterernährung, sterben jährlich 50 Millionen Menschen an Hunger, sind mehr als 90 Millionen Kinder durch Eiweißunter- oder -fehlernährung für ihr Leben gezeichnet.

Von allen Krisenerscheinungen, die in der kapitalistischen Welt von heute grassieren, ist der chronische Hunger namentlich in den Entwicklungsländern mit besonders viel menschlichem Elend und Leid verbunden, werden Menschenwürde und Menschenrechte zu unbekannten, fiktiven Begriffen. In der »dritten Welt« leben 65% der Weltbevölkerung. In diesen Regionen ist im abgelaufenen Jahrzehnt die Nahrungsproduktion je Einwohner nicht gestiegen, hat sich der chronische Hunger weiter ausgebreitet. Dadurch sehen sich die imperialistischen Länder ermuntert, Nahrungsmittel als Waffen gegen den gesellschaftlichen Fortschritt einzusetzen.

Hunger ist ein soziales Problem und kein Schicksal! Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß gerade in den letzten zehn Jahren lang anhaltende Dürre südlich der Sahara und in anderen Gebieten verheerende Folgen für den Baumbestand und die Viehherden hatte und Hungersnöte auslöste. In anderen Regionen liegen unerschlossene landwirtschaftliche Ressourcen seit Jahrzehnten brach. Warum? Weil imperialistische Kreise daraus Nutzen ziehen und an einer nationalen Lösung der Nahrungsproduktion nicht interessiert sind. Gerade in Zentralafrika, wo seit Mitte der sechziger Jahre tragische Hungerkatastrophen einander ablösten, wurde – wie etwa in Mali – mehr als ein Drittel der Ackerfläche vom Erdnußanbau für ausländische Monopole beansprucht; in Tschad hatten transnationale Gesellschaften ein Baumwollprogramm in die Wege geleitet, das 300000 ha des besten Bodens, der dort sehr knapp ist, erforderte.

Profitable Entwicklungshilfe

Mit großem Propagandaaufwand wird die sogenannte Entwicklungshilfe betrieben, werden dafür spezielle Ministerien und Institute eingerichtet. Doch seit Lenins Imperialismusanalyse ist auch bekannt, daß billige Arbeitskräfte und große Rohstoffressourcen das internationale Finanzkapital anlocken.

Die Profitraten der transnationalen Gesellschaften betrugen 1979 in den Entwicklungsländern im Durchschnitt 17,5% gegenüber 9,7% in den »Mutterländern«. Nach Angaben der OECD (Organisation der UN für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) vervierfachte sich die Auslandsverschuldung der Entwicklungsländer von 1971 bis 1979 und erreichte fast 400 Mrd. Dollar; die jährlichen Zahlungen für Kredite und Anleihen stiegen auf das Siebenfache. Die USA-Konzerne holten von 1970 bis 1977 allein 72,2 Mrd. Dollar in Form von transferierten Profiten aus den Entwicklungsländern heraus, obwohl sie real nur 14,4 Mrd. Dollar investierten.

Im Jahre 1979 betrug das Außenhandelsdefizit der Entwicklungsländer (ohne die erdölexportierenden Staaten) 41 Mrd. Dollar und

Region	Nahrungsenergie kJ pro Person/Tag	Nahrungsenergie kcal	Fett g/Tag	Protein g/Tag	dar. animal. Herkunft g/Tag
Sozialist. Länder in Europa einschl. UdSSR	14507	3465	106,3	102,8	51,2
Entwicklungsländer	9291	2219	38,3	55,4	11,9
– in Afrika	9244	2208	40,0	54,9	10,6
– in Lateinamerika	10685	2552	57,9	65,2	26,7
– in Nahost	11124	2657	52,3	74,0	14,4
– in Asien und Fernost	8596	2053	29,8	49,6	7,6

Die Ernährungslage in ausgewählten Regionen der Erde 1975–1977 (Angaben der FAO)

Mähdrescher aus der DDR auf den Feldern der Volksrepublik Angola. »Vor Ort« werden gleichzeitig nationale Facharbeiter ausgebildet

erreichte 1981 70 Mrd. Dollar. Hauptursachen dafür sind unter anderem Handelsbeschränkungen, die auf kapitalistischen Märkten für eine Vielzahl von Landesprodukten der Entwicklungsländer bestehen. Sie sind Bestandteil einer weitgehenden Behinderung der industriellen und ökonomischen Entwicklung, bei der die transnationalen Konzerne eine Arbeitsteilung anstreben, die so aussieht, daß energie- und arbeitsintensive sowie »schmutzige«, d. h. stark umweltschädigende, Betriebe und Prozeßstufen dorthin verlagert werden.

Die Handelsmonopole der USA beherrschen den Markt für Getreide, Zucker und Soja, diktieren die Preise auf den kapitalistischen Außenmärkten. Dabei streben sie im Verein mit den Monopolen der Verarbeitungsindustrie eine Arbeitsteilung an, wonach den Entwicklungsländern der Anbau handarbeitsintensiver Kulturen verbleibt. Gegenwärtig werden z. B. 70 % des Weltbananenmarktes von den Konzernen United Brands, Standard Fruit und Del Monte kontrolliert. Jene landwirtschaftlichen Kulturen, die einer günstigen Kapitalverwertung förderlich sind und die eine hohe Mechanisierung der Produktion gestatten, sollen dafür in den imperialistischen Ländern konzentriert werden.

Die Ausplünderung der Entwicklungsländer findet zunehmend ihren Niederschlag in offiziellen Angaben und Dokumenten der Vereinten Nationen. Aber gleichzeitig unternahmen die »Multis« Anstrengungen, um über Organe der UNO Zugang zu »zahllosen Objekten und Projekten der technischen Unterstützung« zu erhalten, tarnten sie ihre neokoloniale Praxis des Exports teurer Technologie in Entwicklungsländer mit der Autorität der UN, wie die französische Zeitschrift »Le Monde« schon vor zwei Jahren mitteilte.

Aber der Hunger wird nicht nur für den Profit, sondern in skrupelloser Weise auch als politische Waffe benutzt.

Erpressung mit Nahrungsgütern

Der US-amerikanische Senator Humphrey bezeichnete die Agrarüberschüsse der USA einmal als »die Chance des Jahrhunderts« und führte dazu aus: »Ich habe gehört, . . . daß Leute in der Ernährung von uns abhängig werden können . . . Für mich ist das eine gute

Nachricht . . . Und wenn wir nach einem Weg suchen, wie man andere dazu bringen kann, sich an uns anzulehnen und in ihrer Zusammenarbeit mit uns in Abhängigkeit von uns zu geraten, dann scheint mir, daß Abhängigkeit in der Ernährung eine großartige Sache ist . . .«

Als Anfang der fünfziger Jahre die indische Regierung den Export thoriumhaltigen Monazitsandes untersagte, um die Atomaufrüstung der USA nicht zu fördern, weigerten sich daraufhin die USA, Weizen nach Indien zu liefern, den das Land infolge einer großen Dürre für das nackte Überleben von Millionen Indern dringend benötigte. Mit Nahrungsmittelboykotten wurden die progressiven Regierungen Nassers in Ägypten und Allendes in Chile erpreßt. 1980 sprach die USA-Administration einen Nahrungsmittelboykott gegen den Iran und wegen der Hilfe, die die Sowjetunion Afghanistan leistete, auch gegen die UdSSR aus. Auf den fortschrittlichen Kurs der Regierung Nikaraguas antwortete man in Washington mit Boykott.

»Nahrungsmittel als Waffen, mächtiger als Raketen«, lautete in schonungsloser Offenheit der Titel einer Broschüre des USA-Verbandes der Futtermittelhersteller. Bezugnehmend auf das Gesetz 480 der USA aus dem Jahre 1954 über die Lieferung von Nahrungsmittelüberschüssen an Entwicklungsländer, äußerte sich einer der Urheber so: »Man kann ein Land, in dem eine Erhebung heranreift, kontrollieren, indem man in der Nähe des Hafens ein mit Weizen beladenes Schiff wie ein Eis am Stiel hält. Ein Führer, den wir für gefährlich halten, würde die Unterstützung der Massen verlieren, denn jedermann wüßte, daß wir den Weizen nicht löschen, wenn er an die Macht kommt.« Seither wurden unter zynischer Berufung auf dieses Gesetz viele Millionen Tonnen Weizen in USA-hörige Entwicklungsländer gegen Kredit geliefert und dort zu Billigpreisen verkauft. Die Entwicklung der einheimischen Landwirtschaft interessierte dabei wenig, sie wurde zum Teil sogar gedrosselt. Mit den Weizenerlösen kauften dann die reaktionären Regimes in den USA Waffen und anderes Kriegsmaterial.

Region	Getreide	Milch	Fleisch
Welt insgesamt	361	108	33
RGW-Länder	706	351	73
Kapitalistische Industrieländer	680	298	84
Entwicklungsländer	216	44	13
– in Afrika	126	22	13
– in Lateinamerika	242	95	40
– in Nahost	266	70	16
– in Asien und Fernost	227	31	4

Die Produktion je Einwohner bei Getreide, Milch und Fleisch nach Regionen (1980)

Erntet, wer Weizen sät, Frieden?

Unter der irreführenden Losung »Nahrung für den Frieden« sind verschiedene Organisationen in kapitalistischen Ländern tätig, unter anderem die sogenannte Welthungerhilfe e. V., Sitz Bonn. Hierbei handelt es sich um eine christlich-konservative Organisation, in deren Vorstand z. B. Frau Freiin Heeremann, die Gattin des westdeutschen Bauernverbandspräsidenten, sowie der jetzige Präsident der Paneuropa-Union, des Dachverbandes radikal-konservativer und reaktionärer Gruppen der BRD und Westeuropas, von Merkatz, das Sagen haben. Es lohnt sich, den Anfängen dieser Ideologie nachzugehen.

Im Jahre 1970 erhielt der amerikanische Weizenzüchter Dr. Norman Ernest Borlaug den Friedensnobelpreis zuerkannt. Die Begründung fand ein zwiespältiges Echo, sogar manch großbürgerlichem Blatt verschlug es die Sprache. Ein weiteres Mal traf der norwegische Parlamentsausschuß, der den Preis vergibt, eine schlechte Wahl. Selbst Mitglieder dieses Gremiums bekannten, den Namen Borlaug vorher nie gehört zu haben. Der Kandidat war von einflußreichen Kreisen in den USA nominiert worden.

Wofür erhielt Dr. Borlaug den Preis? Der Weizenzüchter wurde als »Vater der grünen Revolution« bekannt (vgl. hierzu den Beitrag »Grüne Revolution – Illusion und Realität« im Urania-Universum, Band 27). Durch züch-

terische Bearbeitung brachte er in Japan entdeckte kurzhalmige Weizensorten, die viel Mineraldünger gut verwerten, zu Hochleistungssorten. Eine hohe wissenschaftliche Leistung, die Anerkennung verdient – doch den Friedensnobelpreis? Sollten damit vielleicht nicht so sehr die züchterischen Leistungen als vielmehr die Pseudothese anerkannt werden, daß höhere Erträge den Frieden sichern, daß der Hungernde den Frieden bedrohe, die Satten also weniger aggressiv seien? Doch die Hungernden haben den Frieden nie bedroht. Auch in unserer Zeit waren es stets erkennbare gesellschaftliche Kräfte, war es das aggressive und menschenfeindliche System des Imperialismus, das andere Völker mit Krieg überzog. Allen voran die USA, die dem heldenhaften vietnamesischen Volk einen vieljährigen Krieg aufzwangen, wichtige Lebensgrundlagen barbarisch zerstörten, das Land mit Napalm und Pflanzengiften unfruchtbar machten. 1970 weiteten die USA ihren Vernichtungsfeldzug gegen Vietnam aus – und wurden dafür von humanistisch gesinnten Menschen in aller Welt verurteilt. Da entsannen sich die imperialistischen Propagandisten des alten Gaunertricks: Der Überfallene ist schuld – und lancierten den Namen Borlaug in die Nobelpreiskommission.

Über die bürgerlichen Massenmedien konnte dann die verlogene These vom friedenbringenden Weizen verbreitet werden. Besonders eifrig besorgten die bundesdeutsche Springerpresse und der »Vorwärts« als Sprachrohr der SPD-Führung diese Manipulation der Massen im Interesse der aggressivsten Kreise des Imperialismus. Ein Soziologieinstitut der BRD erforschte in den folgenden Jahren in elf europäischen Ländern durch Umfrage den populärsten Friedensvorschlag. Die Spitzenquote erhielt: ». . . müßten Hunger und Armut auf der ganzen Welt abgeschafft werden.« Andere Vorschläge, z. B. zu gleichberechtigter internationaler Zusammenarbeit, waren weniger bekannt, nach Abrüstung und Rüstungskontrolle wurde vorsorglich nicht gefragt; denn solche, besonders von den sozialistischen Staaten vertretene Positionen gefährden das Konzept und den Profit der Rüstungsmilliardäre. Dafür möchte man mit Pseudothesen vom friedenbringenden Weizen die Menschen vom Friedenskampf und von antiimperialistischen Aktionen abhalten.

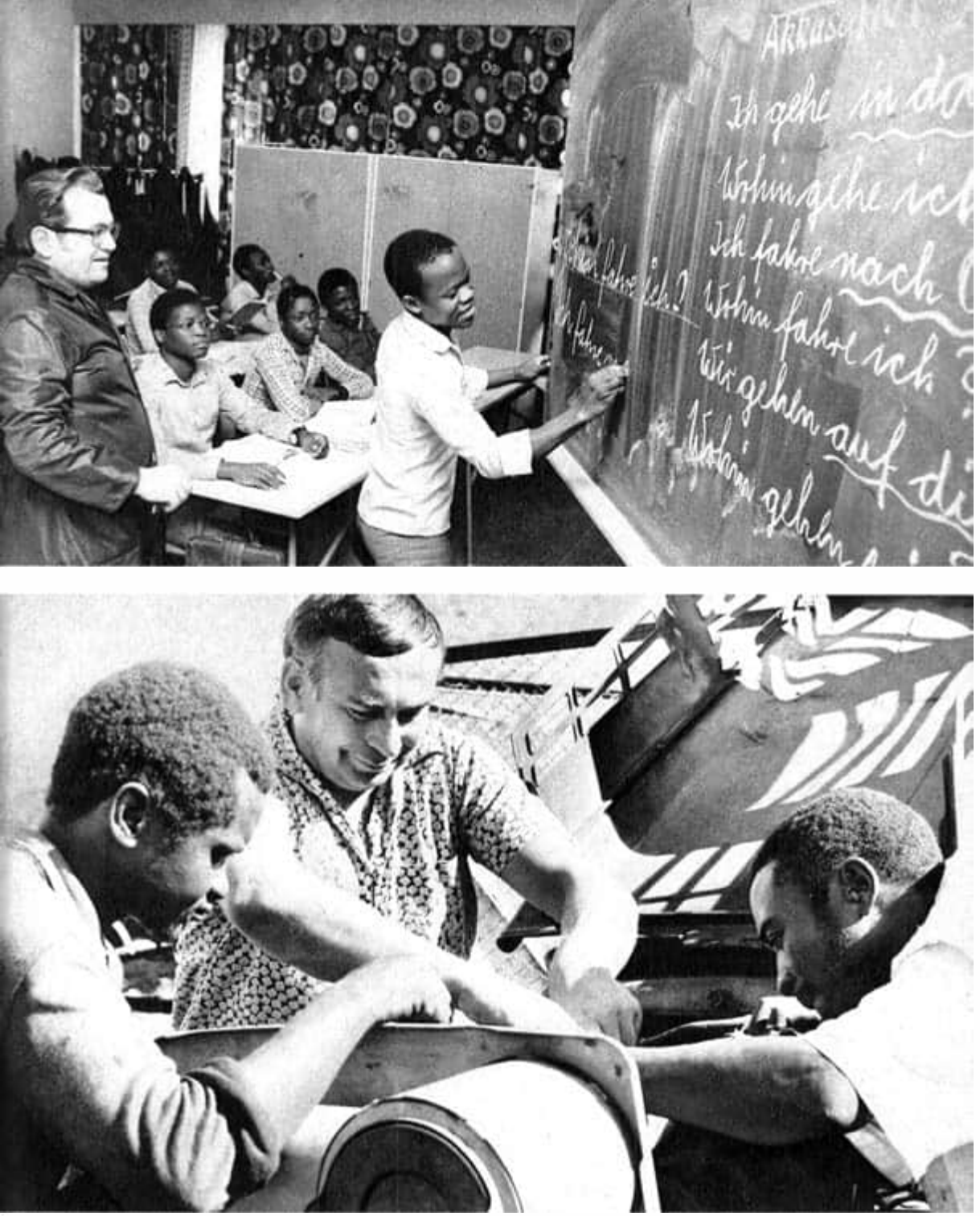
Brot und Frieden

»Es gibt heute keine wichtigere Aufgabe in internationaler Hinsicht für unsere Partei, für unser Volk, ja, für alle Völker der Erde, als den Frieden zu schützen«, betonte Leonid Breshnew auf dem XXVI. Parteitag der KPdSU. Damit kein Mißverständnis aufkommt: Der Hunger und das fast unvorstellbare Elend in weiten Gebieten der Entwicklungsregionen lassen keinen Kommunisten gleichgültig. Und überall in der Welt, wo die Kommunisten eine sozialistische Gesellschaft aufbauten, beseitigten sie in historisch kurzer Frist diese Geißel der Menschheit: den Hunger – vor allem aber seine sozialen Wurzeln.

Nach langer Zeit neokolonialer Ausbeutung setzen sich einflußreiche progressive Kräfte der Entwicklungsländer zur Wehr. Sie fordern eine neue internationale Wirtschaftsordnung, das heißt:

Region	1960	1970	1978	Index (1960 = 100)
Kapitalistische Industrieländer	1490	2970	7920	532
Entwicklungsländer	140	230	660	471
– in Afrika	130	220	620	477
– in Lateinamerika	340	600	1520	447
– in Nahost	250	460	2190	876
– in Asien	90	130	310	344

Das Bruttosozialprodukt in kapitalistischen und Entwicklungsregionen in US-Dollar je Einwohner



Sozialistische Entwicklungshilfe für die afrikanischen Nationalstaaten Moçambique und Angola: Ausbildung künftiger Landmaschinenschlosser in Oschatz und »Erwachsenenqualifizierung« in Capelongo

Region	Beschäftigte in der Landwirtschaft in 1000 Personen		Index (1980 = 100)	Anteil an den Gesamtbeschäftigten in %	
	1980	2000		1980	2000
Kapitalistische Industrieländer	29381	16137	54,9	8,4	3,8
Entwicklungsländer	463567	574086	123,8	58,5	44,1
– in Afrika	97325	126044	129,5	69,1	53,9
– in Lateinamerika	39692	45127	113,7	33,9	21,8
– in Nahost	37772	46961	124,3	54,2	39,2
– in Asien	287155	353745	123,2	62,1	47,9

– Anwendung der UN-Charta auf die ökonomischen Beziehungen zwischen den Ländern
– Anwendung verbindlicher allgemeiner Normen der Gleichberechtigung, volle Souveränität in der Wirtschaft bis zur Nationalisierung ausländischen Eigentums
– Regelung des internationalen Handels, der Währungen, des Transfers von wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen, Entwicklung der Landwirtschaft nach demokratischen Prinzipien.

Die bisherige neokoloniale Politik der kapitalistischen Länder zementiert jedoch die ökonomische Abhängigkeit, vertieft den Graben zu den Entwicklungsländern. Sichtbarer Ausdruck ist die Höhe des Bruttosozialprodukts je Einwohner, das immer mehr hinter dem in kapitalistischen Ländern zurückbleibt (s. Tabelle S. 235).

Dieser Produktivitätsabstand hat auch in der geringen Arbeitsproduktivität der Landwirtschaft eine wesentliche Ursache (vgl. Tabelle oben). Während in kapitalistischen Ländern nach Schätzungen der FAO im Jahre 2000 noch 3,8 % der Werktätigen für die notwendige Agrarproduktion genügen, sind in den Entwicklungsländern mehr als 44 % erforderlich, um nur unzureichende Mengen an Nahrungsmittelrohstoffen zu erzeugen; der Industrialisierung stehen demnach dann nur 56 % der Berufstätigen zur Verfügung. Die geringere Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft der Entwicklungsländer wird jedoch durch die skizzierte Arbeitsteilung und durch die neokoloniale Abhängigkeit hervorgerufen. Dadurch bleiben die Fesseln der überholten Produktionsverhältnisse bestehen und hemmen die Entfaltung der Produktivkräfte.

Die Entwicklungshilfe imperialistischer Staaten, aber auch Maßnahmen der FAO sind auf die Festigung der neokolonialen Ausbeutung, auf Verzögerung der Entwicklung der Produktivkräfte, ganz besonders in der Landwirtschaft, gerichtet. Nur so ist zu verstehen, daß eine unzureichende Steigerung der Arbeitsproduktivität im Jahre 2000 fast die Hälfte der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft binden soll, womit der gesellschaftliche Fortschritt ernstlich behindert wird. Nur über den entschiedenen antiimperialistischen Kampf sind daher Wege der nationalen Souveränität zu finden und zu gehen.

Die sozialistischen Länder verfügen über reiche Erfahrungen, wie in historisch kürzester Frist das Ernährungsproblem gelöst und in der Landwirtschaft Produktionsverhältnisse geschaffen werden, die dem Niveau der Produktivkräfte entsprechen und den wissenschaftlich-technischen Fortschritt fördern. Daher ist verständlich, daß viele Kader aus Entwicklungsländern bestrebt sind, in sozialistischen Ländern eine Ausbildung zu erhalten. Allein in den letzten fünf Jahren wurden in der DDR 8500 junge Bürger aus befreiten Nationalstaaten zu Facharbeitern und Ingenieurpädagogen ausgebildet. Mit den um ihre nationale Souveränität kämpfenden Ländern verbindet uns der antiimperialistische Kampf für Frieden, Freiheit und sozialen Fortschritt, und damit helfen wir nach besten Kräften, den Hunger zu überwinden.

Der personelle Aufwand für die Erzeugung der Nahrungsmittelrohstoffe in der Landwirtschaft nach sozialökonomischen Regionen in den Jahren 1980 und 2000

Werner Heymann

ULAN-BATOR im Jahre 2000

Gemessen an den altehrwürdigen Metropolen zahlreicher Länder, ist Ulan-Bator (Ulaanbaatar) eine junge Hauptstadt mit wenig Vergangenheit, dafür mit um so mehr Zukunftsträchtigkeit. Der aus dem Mongolischen als »Roter Recke« zu übersetzende Name Ulaanbaatar geht auf die siegreiche mongolische Volksrevolution von 1921 und auf die Proklamation der Mongolischen Volksrepublik im Jahre 1924 zurück. Die roten Reiterscharen des bedeutenden mongolischen Revolutionärs Suche Bator mit ihren Freunden aus Sowjetrußland zur Seite hatten – vier Jahre nach der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution – im damaligen Urga den Sieg der revolutionären Volksmassen über chinesische Kolonisatoren und einheimische bourgeoise Unterdrücker verkünden können.

Drei Jahre später – 1924 – wurde dann der Stadtname Urga (Großes Kloster) – geprägt von dem zu jener Zeit hier volksfeindliche Ziele verfolgenden Lamaismus – ein für allemal ausgelöscht, um den »Roten Recken« triumphieren zu lassen.

Die Geschichte dieser Stadt an den Ufern der Tola, angelegt in einem weithin ausgedehnten Talkessel in den Ausläufern des Chanteigebirges, läßt sich bis ins 17. Jh. zurückverfolgen. Zu einer Zeit, als des legendären Mongolenkaisers Dschingis Khan Weltreich längst zerfallen war, als von den reichgeschmückten Palästen und Tempeln der alten mongolischen Hauptstadt Erdene Dsuu (Charchorin) nur noch Ruinen geblieben waren (die heute übrigens restauriert und gepflegt werden), fand ein neues mongolisches Zentrum urkundliche Erwähnung: 1639 sprachen die Geschichtsschreiber von Urga oder auch von Ich Churee – beides mit dem Namen Großes Kloster zu übersetzen – als von einem neuen Zentrum der buddhistischen Religion in der Mongolei, jener Glaubensrichtung, die aus Tibet hierher gekommen war und weite Verbreitung fand. Einer Eigenart der ursprünglich auf Viehzucht beruhenden mongolischen Lebensweise entsprechend, wurde zunächst kein fester Standort eingenommen. Länger als ein Jahrhundert »nomadisierte« diese Stadt – wenn sie damals schon so zu nennen war, immerhin aber doch ein bedeutender Handels- und Wirtschaftspunkt – ebenso wie die Araten mit ihren Viehherden entlang der Flüsse Orchon,

Selenga und Tola, bis 1778 der jetzige Platz in einer schönen Gebirgslandschaft als der endgültige gewählt wurde.

Stadt im Gebirge

In mehr als 1 300 m Höhe über dem Meeresspiegel liegt Ulan-Bator, und es hat ein für den Mitteleuropäer ungewöhnliches Klima. Die Luft ist dünn in dieser Hochebene, die immerhin höher als alle Bergspitzen in unserer Republik gelegen ist. Die Temperaturen des kurzen Sommers können 35 bis 40 °C erreichen, die des meist sehr trockenen Winters sinken auf ähnliche Werte unter Null. Fliehen die Hauptstädter während der Haupturlaubszeit von Juni bis August gern in die Datschensiedlungen der Umgebung bzw. in die Ferienheime und schicken sie ihre Kinder dann meist in die Ferienlager, so hat aber auch der kalte Winter seine Reize. Bei äußerst geringer Luftfeuchtigkeit über Monate hinweg lacht strahlender Sonnenschein vom azurblauen Himmel. Liegt in Ulan-Bator kaum Schnee, so erfreuen sich Ausflugstouren und Bergwanderungen in die umliegenden hohen und meist lange Zeit schneebedeckten Berge immer größerer Beliebtheit bei den Hauptstädtern.

Seit den zwanziger Jahren mit etwa 30 000 Einwohnern hat Ulan-Bator – einhergehend mit dem Voranschreiten der ganzen Mongolei aus dem feudalistischen Mittelalter in die Neuzeit des Sozialismus – eine ungeahnte Entwicklung genommen. Im Jahre 1924 hatte die Mongolische Revolutionäre Volkspartei den Beschluß gefaßt, den nichtkapitalistischen Entwicklungsweg an der Seite der Sowjetunion zu beschreiten und zugleich die Mongolische Volksrepublik auszurufen. Dieses bedeutungsvolle Jahr brachte für Ulan-Bator eine weitere Sensation: Das erste Steinhaus wurde erbaut. Es war das Gebäude des Hurals der Volksdeputierten, sozusagen das Rathaus der Hauptstadt. Und was damals eine vielbestaunte Sensation war, das ist heute der Alltag. In modernen Neubauwohnungen lebt schon die Hälfte der Hauptstädter, erbaut zunächst nach der alten Methode Stein auf Stein, später aus Großblöcken und heute aus den allerorts üblichen Wandplatten.

Die Jurte, einst die traditionelle Wohnstätte der Mongolen – in der Steppe bei den Viehzüchtern ist sie noch unentbehrlich –, wird in Ulan-Bator immer mehr an den Stadtrand gedrängt. 40 000 Jurten, runde Filzzelte, gibt es noch im Tal der Tola. Viele ihrer Bewohner werden schon in den nächsten Jahren Besitzer neuer Wohnungen sein. Erste Anwärter sind stets die Besten der Arbeitswettbewerbe bzw. diejenigen, die wegen ihrer sozialen Verhältnisse am nötigsten eine Wohnung brauchen. Immerhin bieten die Jurten am Stadtrand heute mehr Komfort als die in der Steppe: Die Jurtensiedlungen sind an das städtische Autobusnetz angeschlossen, Verkaufsstellen wurden eingerichtet, es gibt elektrischen Strom, der Wasserwagen kommt regelmäßig, und die Fernsehantenne ist auch neben mancher Jurte am Mast aufgerichtet worden.

14- und 16-Geschosser in der Innenstadt

Die langgestreckten, behäbigen Drei-, Vier- und Fünfgeschosser am wichtigsten Boulevard, der kilometerlangen Straße des Friedens, errichtet in den vierziger bis sechziger Jahren als Wohnbauten und öffentliche Gebäude, sind rundum von Hochhäusern und neuen Wohnvierteln längst überflügelt worden. Zehn-, Vierzehn- und Sechzehn-Geschosser deuten in diesem Land, wo vor etwas mehr als einem halben Jahrhundert das erste Steinhaus erbaut wurde, die Silhouette einer modernen Stadt des Jahres 2000 an. Von dem hohen Bautempo gerade in der jüngsten Zeit zeugt, daß gegenwärtig 70 % aller Gebäude nicht einmal zwanzig Jahre alt sind. Sowjetische Spezialisten, die in Ulan-Bator zwei Wohnungsbaukombinate für Großplatten errichteten, mit eigenen Baukombinaten beim Aufbau mithelfen und Schulter an Schulter mit mongolischen Werktätigen in Ulan-Batorer Baubetrieben arbeiten, haben an der Lösung des Wohnungs-

problems großen Anteil. Der Chefarchitekt der Hauptstadt, Tumuryn Shadamba, nannte als wichtigsten Grund für das nie zuvor gekannte Bautempo: »Eines ist sicher, im Jahre 2000 wird kein Einwohner Ulan-Bators mehr in der Jurte wohnen.« In den zwei Jahrzehnten bis zur Jahrtausendwende sollen rings um den »kleinen Kreis«, wie der Stadtkern rund um den zentralen Suche-Bator-Platz genannt wird, 21 Neubauviertel errichtet werden. Davon sind bereits vier von glücklichen Wohnungsbesitzern bezogen worden.

Chefarchitekt Tumuryn Shadamba erläuterte auch die relativ neue Orientierung auf höhere

Ulan-Bator: Der ehemalige Kaiserpalast, heute vielbesuchtes Museum

Bauten: Die Einwohnerzahl der Hauptstadt wächst unaufhörlich – die Lage in einem Talkessel setzt aber der flächenmäßigen Ausdehnung Grenzen. Für das Jahr 2000 rechnet man mit rund 600000 Einwohnern. Der Generalplan für die Entwicklung der Hauptstadt geht davon aus, daß etwa 450000 Menschen im unmittelbaren Stadtgebiet leben und weitere 150000 ihre Wohnungen in neuen Satellitenstädten finden werden, die in Ansätzen bereits vorhanden sind. Alles das besagen die Planungen und Prognosen; aber die Stadtplaner weisen auch darauf hin, daß die Voraussagen über die Bevölkerungsentwicklung schon einmal von der Wirklichkeit berichtigt wurden. Eine Vorausschau von 1960 auf 1980 ging von 250000 Einwohnern aus; Tatsache ist aber, daß Ulan-Bator gegenwärtig mehr als 418000 Einwohner zählt.

Magnet für die Jugend

Haben sich also die Planer und Prognostiker geirrt? Wohl kaum; sie sind von der Dynamik eines jungen aufstrebenden Industrie-Agrar-Staates überrollt worden, der manchmal alle Bande sprengt. Als Industriezentrum Nr. 1, in dem mehr als die Hälfte der industriellen Erzeugnisse des ganzen Landes hergestellt wird, wirkt Ulan-Bator auf viele junge Leute aus allen Gegenden wie ein Magnet, zumal die Stadt auch das wichtigste Kultur- und Bildungszentrum darstellt. Großzügige sozialpolitische Maßnahmen fördern zum anderen die Familiengründung und den heute sprichwörtlichen Kinderreichtum. Mehr als 60% der Werktätigen der Hauptstadt sind jünger als 35 Jahre.

Die dominierende Wirtschaftskraft Ulan-

Bators ergibt sich aber nicht allein aus der Hauptstadtfunktion, sondern auch noch aus anderen Faktoren. Wichtige Rohstoffvorkommen befinden sich in der Nähe, so die Kohlevorkommen von Nalajch und Baga Nuur. Die Hauptstadt liegt am Schnittpunkt der Transmongolischen Eisenbahn sowie einiger für das weite Land wichtiger Straßenverkehrsverbindungen. Außer der Hälfte der Industrieproduktion werden in Ulan-Bator zwei Drittel der elektrischen und etwa 70 % der Wärmeenergie der MVR erzeugt. In den vergangenen zwei Jahrzehnten sind allein drei Wärmekraftwerke, zahlreiche Betriebe der Leder- und der Wolleverarbeitung – wichtig bei den riesigen Viehherden der Mongolei von mehr als 25 Millionen Stück Vieh – und schließlich ein großes Wohnungsbaukombinat errichtet worden.

Bei dem industriellen Aufschwung der Hauptstadt ist die Unterstützung der Sowjetunion und der anderen Bruderländer durch die Lieferung modernster Ausrüstungen, die Arbeit von Spezialisten und die Ausbildung mongolischer junger Menschen von unschätzbarem Wert. Alle Kraftwerke in Ulan-Bator, Betriebe und ganze Wohnviertel tragen das Qualitätssiegel des Bruderbundes mit der Sowjetunion. »Altan Bulag« (Goldene Quelle) und »Ulaanbaatar« sind die farbenprächtigen, im mongolischen Volksstil gestalteten Teppiche genannt worden, die aus der Teppichfabrik »Wilhelm Pieck« kommen. Die Velourteppiche aus diesem von der DDR erbauten und der MVR zum Geschenk gemachten Werk künden im In- und Ausland von den Fähigkeiten und der Qualitätsarbeit der Ulan-Batorer Facharbeiter. Verschiedene Sorten Bier und Archi – ein wodkaähnlicher Branntwein, der auch in unseren Kaufhallen angeboten wird – sowie Lederwaren und Schuhe aus einigen neuen Betrieben sind mit dem Namen der ČSSR verbunden. Sonnengereifte Tomaten und grüne Gurken kommen aus dem bulgarischen Treibhauskomplex am Stadtrand. Biopräparate zur Gesunderhaltung der großen Viehbestände stellt das von der Ungarischen Volksrepublik ausgerüstete und von ungarischen Spezialisten betreute Biokombinat in Songino her. Die Liste der Betriebe, Institute, Kombinate und ganzer Industriezweige, die mit Hilfe der sozialistischen Staatengemeinschaft errichtet wurden, ist lang. Und überall wurden junge mongolische Kader gebraucht.

Denkmal für Suche-Bator im Herzen der Stadt

Ulan-Bators größtes Warenhaus

Höher im Tal der Tola

Die Hinwendung zu höheren Bauten in der Hauptstadt begründete der Chefarchitekt so: »Die relativ geringe Baufläche des von hohen Bergen umgebenen Tolatals zwingt uns dazu, in die Höhe zu bauen. Nur dort, wo alte lamaistische Bauten wie das Gandang-Kloster, der ehemalige Kaiser-Palast des Bogdo-Gegen oder das Religionsmuseum (ein Fürstenpalast) die Architektur bestimmen, werden sich zweistöckige Gebäude zu den flachen historischen Bauwerken gesellen.«

Traditionelle Motive und Elemente aus der mongolischen Baukunst, stilisierte modische, auf die Architektur übertragene Volkskunstarabesken prägen die Gestaltung des Hochzeitspalastes und auch des Lenin-Museums, das Mittelpunkt eines neuen Wohnviertels ist. Rund um dieses Museum gruppieren sich das neue Gebäude des Ministeriums für Außenhandel mit einem Kongreßzentrum sowie ein Uraufführungs-Filmtheater mit 1 200 Plätzen.

Der »Sonnenhang« ist das bevorzugte Gesprächsthema für viele Hauptstädter, die hier schon im Neubaugebiet Tolgoit eine Wohnung erhalten haben, wie auch für andere, die darauf hoffen, bald in eines der neuen Häuser einziehen zu können. Wer, von der Straße des Friedens kommend, auf dem breiten Asphaltband der Magistrale in Richtung des etwa 250 km entfernten zweiten Industriezentrums Darchan die Hauptstadt verläßt, hat einen

Das Gandankloster, in dem noch Mönche leben Farbenfroh bemalte Jurtentür · Moderne Wohnhäuser im Zentrum der Hauptstadt · Mongolische Nationaloper am Suche-Bator-Platz

schönen Blick auf die Neubauten am Stadtrand: Zum einen sind es die Neubauten von Tolgoit, die mit ihren Dienstleistungseinrichtungen und Einkaufsstraßen als eine kleine Satellitenstadt anzusprechen sind, zum anderen wachsen hier die Gebäude des neuen Zentrums der Internationalen Geologischen Expedition empor, die auf Beschluß des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) in der Mongolischen Volksrepublik arbeitet. Für die Spezialisten aus den RGW-Ländern werden Arbeitsplätze und Gesellschaftsräume, Dienstleistungs- und Wohnmöglichkeiten geschaffen. Zwischen diesem internationalen Zentrum und den Altbauten der Stadt ist das neue Stadtviertel am Sonnenhang angesiedelt, wo gegenwärtig rund 3500 Familien unter Bedingungen wohnen, die zukunftsweisend sind. Sowjetische Bauarbeiter haben dieses Wohnensemble mit modernen Einkaufs-, Dienstleistungs-, Kinder- und Gaststätteneinrichtungen als Geschenk für das mongolische Volk errichtet.

Der Generalplan für die Entwicklung Ulan-Bators, der den weiteren Auf- und Ausbau der Innenstadt wie auch die Anlage und Ausgestaltung der neuen Satellitenstädte festlegt, gibt die Marschrichtung für die Architekten und Bauleute an. Das Wachsen und Werden einer jungen Hauptstadt, die industrieller Mittelpunkt der sozialistischen Mongolei, zugleich politisches, wirtschaftliches und kulturelles Zentrum ist, verlangt sein Recht. Chefarchitekt Tumuryn Shadamba faßte das wichtigste Ziel in dem Satz zusammen: »Vor uns steht die große Aufgabe, für alle Hauptstädter bis zum Jahre 2000 Wohnraum zu sichern.«

Um die Jahrhundertwende wird auch der zentrale Suche-Bator-Platz ein neues Gesicht zeigen. Ein Architektenwettbewerb ist mit einer Reihe von Entwürfen für den weiteren Ausbau abgeschlossen worden. »Der Wettbewerb, ausgeschrieben vom Verband der mongolischen Architekten und vom Stadtexekutivkomitee anläßlich des 85. Geburtstages des Volkshelden, Revolutionärs und Staats-

Ein Restaurant- und Hotelneubau in Ulan-Bator

gründers Suche Bator im Jahre 1978, hat eine Vielzahl von Anregungen für das endgültige Projekt ergeben. Aber zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist noch alles in der Diskussion«, hob der Chefarchitekt hervor.

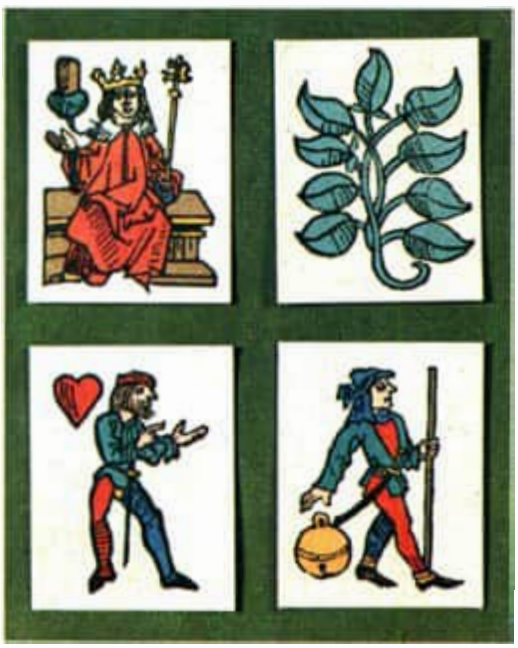
Die Neugestaltung des Suche-Bator-Platzes stellt die Architekten vor einige schwierige Aufgaben. Wichtige Bauten an drei Seiten des Platzes, das Zentrale Partei- und Regierungsgebäude, das Opern- und Ballett-Theater, ein Kinotheater, die Gebäude des Stadtvolksrates und des Zentralrates der Gewerkschaften, setzen Festpunkte. Nach der alten, fest verwurzelten Bautradition der Mongolen, jeden Jurteneingang und später auch alle Portale wichtiger Gebäude dem Süden zuzuwenden, gibt der Suche-Bator-Platz nach Süden hin den Blick auf die Berggipfel frei. Das wird auch so bleiben, wenn die Entwürfe der am Wettbewerb beteiligten Architekten steinerne Wirklichkeit werden. Rund um den zentralen Platz mit dem Reiterstandbild des Staatsgründers im Mittelpunkt schlagen sie Hochhäuser als Dominanten vor. In der Nähe wird auch – voraussichtlich als Kompaktbau – der Palast der Mongolischen Wissenschaft und Technik entstehen, ein Geschenk der Sowjetunion an die MVR anläßlich des 60. Jahrestages der Volksrevolution.

Besondere Aufmerksamkeit ist in allen Projekten dem Blick ins Grüne gewidmet, der sich künftig über Parks und Grünanlagen bis hin zu den fast 2000 m hohen Gipfeln der Bergketten erstrecken kann. Einer der Entwürfe sieht vor, den Parkanlagen auch Wasserspiele hinzuzufügen. Ein anderer enthält den Vorschlag, die breite Verkehrsader, die Straße des Friedens, zu untertunneln, um den zentralen Platz – schon heute beliebte Promenierstrecke – mit den Parkanlagen zu verbinden. Auch an die Kinder ist dabei gedacht worden, denn unmittelbar neben dem Ausstellungspalast und in der Nähe des Freundschaftsparks ist kürzlich der Grundstein für einen neuen Pionierpalast gelegt worden. Der traditionsreiche Suche-Bator-Platz, Stätte der Paraden und der Manifestationen, wird also in den kommenden Jahren und Jahrzehnten auch zu einer Stätte der Erholung und Entspannung umgestaltet werden.

Wohn- und Gesellschaftsbauten werden nicht selten im traditionellen Stil ausgeführt

Rund um die Spielkarte

Peter Weise



Ulmer Karte, älteste vollständig erhaltene deutsche Gebrauchsspielkarte, um 1475 (Nachdruck)

Handkolorierter Bogen von Jacob Vogel aus Bregenz, 18. Jh.

Wer von uns denkt schon daran, wenn er bei dieser oder jener Gelegenheit ein Päckchen Spielkarten zur Hand nimmt, das selbst ein solcher »Allerweltsgegenstand« eine lange und überaus abwechslungsreiche Geschichte hat. Lange Zeit galten dem Ursprung der Spielkarten kaum ernsthafte Forschungen, und so nimmt es eigentlich nicht wunder, daß wir auch heute noch nicht mit absoluter Sicherheit sagen können, wann und wo zum ersten Male Menschen beim Kartenspiel Freude, Entspannung oder auch Spannung empfunden haben. Recht einleuchtend erscheint die These, daß sich die Spielkarten aus dem altindischen, mit rein kriegerischem Charakter behafteten Vier-Parteien-Schachspiel entwickelten, dessen verschiedenfarbige Spielsteinserien für Kriegsfahrten und Reisen vom Spielbrett gelöst wurden und allmählich Kartenform annahmen.

Wie dem auch sei, in Europa wurden Spielkarten zum ersten Male in einer sicheren Quelle aus dem Jahre 1376, in einem Ratserlaß der Stadt Florenz, erwähnt, und ihr Gebrauch war sogleich verboten worden. Auch für die folgenden Jahre vermögen wir ihren Verbreitungsweg über Europa oftmals nur anhand der zahlreichen Verbote, die Staat und Kirche erließen, annähernd zu rekonstruieren. Aber all diesen Bemühungen blieb letztendlich ein dauerhafter Erfolg versagt. Selbst ein eifernder Bußprediger, der Franziskanermönch Johannes Capistranus, der in der Mitte des 15. Jh. durch zahlreiche deutsche Städte zog (er soll übrigens auch in Altenburg gewesen sein) und neben Spielbrettern, Würfeln und Würfelbechern auch ungezählte Kartenspiele dem Flammentode preisgab, vermochte nicht, den Siegeszug der Spielkarten wirkungsvoll zu hemmen.

Doch kehren wir zur Spielkarte selbst zurück. Von den frühesten, auf Leder, Pergament oder seltener auf Papier handgemalten Spielen haben sich nur einige wenige erhalten, und diese bilden heute wahrhaft kulturhistorische Kostbarkeiten in den Museen. Sie waren wohl

auch ursprünglich nicht für den allgemeinen Spielgebrauch bestimmt, sondern entstanden im Auftrage von Angehörigen des Hochadels in Einzelanfertigung und überdauerten als Sammlungsobjekte in fürstlichen »Kunst- und Raritätenkabinetten« die Jahrhunderte

Um das Jahr 1400 erfanden deutsche Briefmaler den Holzschnitt. In klarer Formensprache wurden die druckenden Linien im Holz erhaben herausgearbeitet. Diese erste Drucktechnik fand bald auch Eingang in die Spielkartenherstellung und wirkte sich geradezu revolutionierend aus, da nun, wenn auch nur in Schwarzweiß, Spielkarten preiswerter und in relativ großen Stückzahlen gefertigt werden konnten. Nachträglich erfolgte die Kolorierung der Karten. Dies geschah entweder mit der freien Hand, häufiger aber mit speziellen Farbschablonen. Führte das erstgenannte Verfahren bei hohem Arbeitszeitaufwand zu besonders qualitätsvollen Ergebnissen, so kam doch die sich bald allgemein durchsetzende Schablonenkolorierung der beginnenden Serienproduktion mehr entgegen.

Um 1440 folgte dem Holzschnitt der noch höhere Druckqualitäten gestattende Kupferstich, und diesen beiden Drucktechniken, die übrigens bis weit in das 19. Jh. hinein für die Herstellung von Spielkarten bedeutungsvoll blieben, ist es in erster Linie zu danken, daß sich das Kartenspiel zunehmender Beliebtheit erfreute.

Das ureigenste Anliegen und damit die eigentliche Zweckbestimmung der Spielkarten und des Kartenspiels läßt sich mit einfachen Worten fixieren: Sie dienen dem Spiel, der Entspannung und dem mehr oder minder geselligen Beisammensein. Natürlich hat es in den vergangenen Jahrhunderten bisweilen Kartenspieler gegeben (und sie gibt es vereinzelt noch heute), die weniger um der Geselligkeit willen spielten, sondern versuchten, das zu jedem Spiel nun einmal notwendige Quentchen Glück auf unlautere Art zu vervielfachen. Eine im Altenburger Spielkartenmuseum ausgestellte, kurioserweise in Seide gestickte Spielkarte der Barockzeit warnt vor derartigen Zeitgenossen mit dem reizvollen Vers:

Links: Höfisches Spiel aus dem Schloß Ambras in Tirol, handkolorierte Holzschnittkarten, um 1440/45 (Nachdruck)
Rechts oben: Kolorierter Holzschnittbogen, 16. Jh.

Unten: Spielkarten aus einem Aktenband der Schönburgischen Herrschaft Glauchau von 1767/68. Die Kartenblätter wurden als Quittungen für geleistete Fronabgaben verwendet

Spiele ja nicht in der frembde,
Sonst verlierstu Rock und Hembde,
Leib und Seele, Haab und Guth,
Mercke diß, du junges Bluth.

Falschspielerei, so aufsehenerregend sie auch sein mag, ist jedoch wohl niemals typisch gewesen, auch wenn sich in der Vergangenheit in den bildhaften Darstellungen zum Kartenspiel sehr häufig derartige Erscheinungen, zumeist in »angespannter Wirtshausatmosphäre«, finden.

Oft begegnen uns Kartenspiele, bei denen die ursprüngliche Funktion als reines Spielgerät mit einer weiteren Zielstellung gekoppelt oder von ihr sogar überlagert wird. Wir sprechen dann von den sogenannten Spielkarten mit sekundärer Zweckbindung. So lag es zunächst einmal nahe, dem trotz aller Kartenspielverbote anscheinend unauslöschbaren Spieltrieb des Menschen eine sinnvolle Richtung zu geben. Zu Beginn des 16. Jh. entstanden erste Spiele, die »ganz nebenbei« Wissen zu vermitteln trachteten. Es begegnen uns Lehrspiele zur Botanik, Zoologie und Geographie, zur Festungsbaukunde, zur Wappenkunde und v. a. m. Diese Lehrfunktion wohnt übrigens deutlich sichtbar allen heutigen Kinderspielkarten inne.

Analphabetentum, Unwissenheit, Aberglaube und zugleich die jahrhundertealte Sehnsucht des Menschen, einen Blick in die Zukunft werfen zu können, dürften hingegen die Wurzeln dafür gewesen sein, die Spielkarten zum Zwecke der Wahrsagerei schon seit dem Ende des 15. Jh. zu mißbrauchen. Hunderte von derartigen Wahrsagekarten sind ein beredtes Zeugnis für die nicht zu unterschätzende Gefährlichkeit dieses Verwendungszwecks der Spielkarte.

Zu Beginn des 19. Jh. waren die Spielkarten nahezu allgemein verbreitet, und so ver-

Werbekarte Dresdener Firmen, um 1910

Leipziger Messekarte, 1897 zur 400. Wiederkehr der Erneuerung der Leipziger Messeprivilegien durch Kaiser Maximilian I. in Altenburg gedruckt
Ovale »Salon-Spielkarten«, Leipzig, um 1900

Humoristische Vexierkarten, Anfang des 19. Jh.

Moderne Schachkarte der Altenburger Spielkartenfabrik

wundert es nicht, daß sich besonders in Frankreich und Deutschland auch die Politik mit Vehemenz dieses relativ billigen »Massenmediums« bemächtigte. Mit Karten aus der Zeit der französischen Revolution von 1789, in denen namentlich Könige aus dem Kartenbild verbannt und durch bildhafte Darstellung der Forderungen der Revolution ersetzt wurden, beginnt dieses Kapitel der Spielkartengeschichte. Spiele aus den Befreiungskriegen 1813/15 gehören ebenso hierher wie die mit dem beginnenden 20. Jh. in großer Anzahl erscheinenden Spiele zur Verherrlichung imperialistischer Raubkriege oder gar die demagogischen Karten der Nazizeit.

Eine weitere Gruppe von Spielkarten mit sekundärer Zweckbindung bringt der sich seit der zweiten Hälfte des 19. Jh. verschärfende kapitalistische Konkurrenzkampf hervor: die Reklamekarten. Wurden auch oftmals nur die Rückseiten mit entsprechenden Darstellungen versehen, so lassen sich doch genügend Beispiele dafür erbringen, daß selbst das Kartenbild dem Werbeanliegen der Firmen untergeordnet wurde. Diese Art von Spielkarten hat sich bis in die Gegenwart erhalten.

Selbst der eifrigste Sammler von Spielkarten – und die Schar derer, die sich mit Leidenschaft diesem Hobby verschrieben haben, ist im Wachsen begriffen – vermag wohl heute nicht mehr die unendliche Fülle bisher entstandener Spielkarten zu überschauen, ganz zu schweigen von der Flut neuer Karten, die alljährlich in der Welt erscheinen. In dieser Hinsicht sei der Vergleich zu den Briefmarken gestattet ebenso wie die Feststellung, daß es eigentlich nichts gibt, was nicht in irgendeiner Form auch auf den Vorder- und Rückseiten von Spielkarten bereits einmal zur Darstellung gebracht worden ist.

Die gebotene Kürze des Beitrages erlaubte es leider nicht, auf einzelne kulturhistorisch interessante oder künstlerisch besonders wertvolle Spiele der Vergangenheit und Gegenwart detailliert einzugehen. Vielleicht vermögen aber die beigegebenen Bildbeispiele aus dem Spielkartenmuseum Altenburg zu verdeutlichen, daß die Spielkarten eben nicht nur Spielgeräte, sondern darüber hinaus auch immer zeitgenössische Dokumente und zugleich kleingrafische Kunstwerke waren und es heute noch immer sind.

Spielkartenschränkchen mit Kartenpresse, Jetonschalen und Porzellanjetons (= Spielmarken), 19. Jh.

(Die Tableaus am Anfang und Ende des Bandes zeigen: Altenburger Einfachbild, das bis in die ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts gebräuchlich war, und Spielkarten aus der Zeit der Befreiungskriege.)

Walter Conrad

Am Anfang waren Funken

Weder Heinrich Hertz, dessen Geburtstag sich 1982 zum 125. Male jährt, noch seine Zuhörer während der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte (1889) ahnten, welche im wahrsten Sinne des Wortes weitreichenden Auswirkungen die Untersuchungen, Experimente und Resultate haben sollten, von denen Hertz unter dem sachlich-nüchternen Titel »Über die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität« referierte. Heute wissen wir, daß Hertz mit seinen Arbeiten Fundamentsteine für die drahtlose Kommunikation im weitesten Sinne fand, zusammentrug und aneinanderfügte.

Seine Zielstellung allerdings war eine ganz andere. Angeregt unter anderem durch eine Preisaufgabe der Berliner Akademie der Wissenschaften, ging er einer Folgerung aus Maxwells Gleichungen für elektromagnetische Felder nach: Sichtbares Licht ist, so Maxwell, nur ein kleiner Ausschnitt eines breiten elektromagnetischen Spektrums, das sowohl Wellen kürzerer Länge als auch Wellen viel größerer Länge einschließt. Nach diesen suchte Hertz, um so einen experimentellen Beweis für Maxwells Behauptungen zu erbringen. Er fand ihn nach langen Mühen mit Hilfe einfachster Gerätschaften, wie sie damals in den meisten »physikalischen Kabinetts« vorhanden waren.

Von der Funkenstrecke eines Induktors, die in Platten oder Kugeln aus Metall auslief und so zu einem Oszillator, einem Schwingungserzeuger, ergänzt wurde, breiteten sich wellenartig elektromagnetische Schwingungen in den Raum aus. Als Nachweis»instrument« für diese Wellen diente Hertz ein Drahtring mit einer Lücke einstellbarer Breite. Fünkchen, die die Lücke übersprangen, zeigten an, daß der Ring von elektromagnetischen Wellen getroffen wurde. Ihre Intensität ließ sich aus der jeweiligen Lückenbreite abschätzen.

Mit dieser einfachen Ausrüstung, ergänzt durch wenige improvisierte Hilfsmittel, gelang es Hertz, alle wichtigen Eigenschaften seiner Wellen zu untersuchen. Er bestimmte ihre Länge (sie lag nach heutiger Bezeichnungsweise im Dezimeterwellenbereich) und stellte fest, daß sie sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten, von Hindernissen reflektiert und gebeugt werden, daß es Transversalwellen sind, die sich mit metallischen hohlspiegelähnlichen Anordnungen bündeln lassen – kurz, er bewies ihr lichtähnliches Verhalten.

Zusammenfassend konnte Hertz schließlich formulieren: »Die Verbindung zwischen Licht und Elektrizität, welche die Theorie ahnte, vermutete, voraussah, ist hergestellt... Wir erblicken Elektrizität an tausend Orten, wo wir bisher von ihrem Vorhandensein keine sichere Kunde hatten. In jeder Flamme, in jedem leuchtenden Atom sehen wir einen elektrischen Prozeß. Auch wenn ein Körper nicht leuchtet, solange er nur noch Wärme ausstrahlt, ist er

der Sitz elektrischer Erregungen. So verbreitet sich das Gebiet der Elektrizität über die ganze Natur.«

Die Fünkchen am Drahtring signalisierten den Betrieb des Induktors. Ihr Ausbleiben (an einer empfangsgünstigen Stelle) zeigte an, daß auch am Induktor keine Funken übersprangen. Was war dies anderes als die Urform einer drahtlosen Nachrichtenverbindung? Auf den Gedanken, den Oszillator im Morsezeichenrhythmus zu betätigen und dieses »Funktelegramm« dann am Drahtring ablesen zu lassen, kam Heinrich Hertz nicht, wie er überhaupt technische Anwendungen seiner Arbeiten nicht ins Auge faßte – wobei allerdings zuzugeben ist, daß die von ihm benutzten Hilfsmittel zur drahtlosen Überbrückung von Entfernungen, die die Hörsaallänge überschritten, nicht geeignet waren.

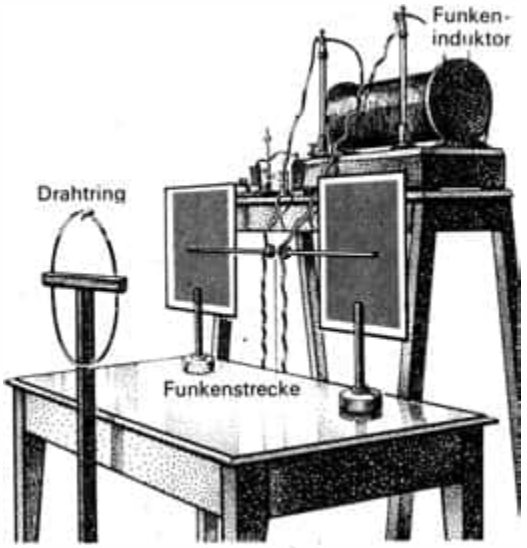
Andererseits war in jener Zeit das Bedürfnis nach drahtloser Nachrichtenübermittlung bereits groß. Zwar umspannten Telegrafenleitungen und Kabel den Erdball, aber sie waren teuer, störanfällig und mußten fest verlegt werden. Eine Verbindungsmöglichkeit mit beweglichen Partnern – vor allem mit Schiffen – gab es nach wie vor nicht. Es fehlte daher, verständlicherweise vor allem in England, nicht an Versuchen, bei elektrischer Nachrichtenübermittlung ohne Drahtverbindungen auszukommen. Man experimentierte mit Induktionserscheinungen, hier und da bereits auch mit elektromagnetischen Wellen; doch reichten die technischen Hilfsmittel für eine praktische Nutzung noch nicht aus.

»Über drahtlose Telegrafie«

Diese Überschrift gab Alexander Stepanowitsch Popow, Physiklehrer an einer Schule der zaristischen Kriegsmarine, mehreren seiner Vorträge und Aufsätze. Seit er die Hertzschen Veröffent-

Heinrich Hertz (1857–1894)

Alexander Stepanowitsch Popow (1859–1906)

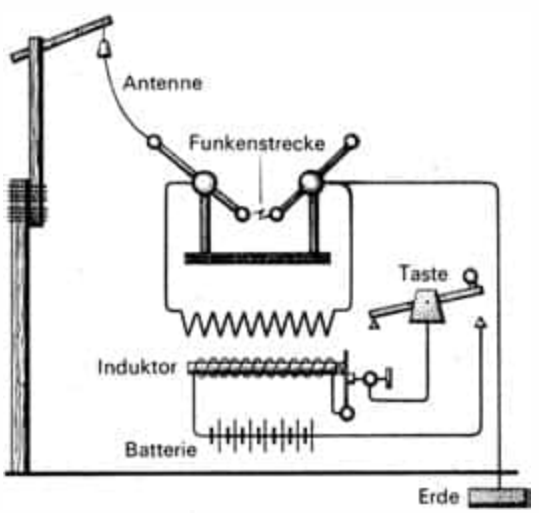


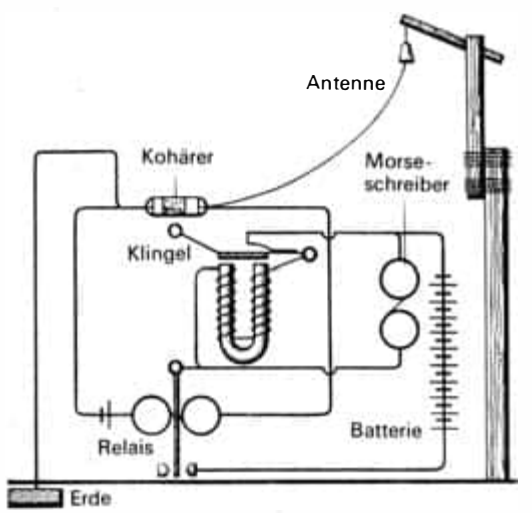
lichungen studiert und Demonstrationen Hertzscher Experimente beigewohnt hatte, setzte er sich das Ziel, elektromagnetische Wellen zur Nachrichtenübermittlung anzuwenden. Mit seinem Mitarbeiter Pjotr Nikolajewitsch Rybkin (1864–1948) beseitigte er Schritt für Schritt die Unzulänglichkeiten, an denen seine Vorgänger gescheitert waren.

Es lag auf der Hand, daß der einfache Drahtring allenfalls für Laborversuche, nicht aber als Empfangsinstrument einer Nachrichtenverbindung genügte. Popow griff daher auf den weit empfindlicheren Wellendetektor eines französischen Technikers zurück. Dieser »Kohärer« sprach jedoch stets nur auf den ersten Wellenzug an und mußte dann durch vorsichtiges Klopfen erneut empfangsbereit gemacht werden. Morsezeichen konnte er daher nicht aufnehmen. Popow löste dieses Problem durch eine Selbststeuerung, deren wesentlicher Bestandteil der Klöppel einer elektrischen Klingel war. Die Empfindlichkeit des Kohärers wurde somit periodisch immer wieder hergestellt. Verband man ihn mit einem Summer oder einem Morseschreiber, so konnten dann empfangene Telegramme hörbar oder sichtbar gemacht werden.

Die Intensität elektromagnetischer Wellen sinkt rasch mit der Entfernung. Sollen sie größere Distanzen überbrücken, ist es erforderlich, einen möglichst großen Teil der Senderstrahlung einzufangen. Der Ausweg, den Popow fand, hat von seiner Bedeutung bis heute nichts eingebüßt. Popow verband den Empfänger mit einem in die Luft geführten Draht und wurde so zum Erfinder der für jede drahtlose Kommunikation unentbehrlichen Antenne. Auch die Erdung des Empfängers geht auf ihn zurück.

Popows Empfänger übertraf alle bisher benutzten Anordnungen an Empfindlichkeit. Er





Sender und Empfänger von A. S. Popow
Oben: Versuchsapparatur von Heinrich Hertz

sprach sogar auf die von entfernten Blitzen ausgehenden Wellen an, was Popow und Rybkin zur Konstruktion eines »Gewittermelders« für meteorologische Stationen nutzten. Im Sender verwendeten die beiden Forscher wie Hertz einen Funkeninduktor. Allerdings erhöhten sie auch hier die Wirksamkeit, indem sie die Funkenstrecke mit Antenne und Erde verbanden.

Nachdem somit Sender und Empfänger in verwendbarer Ausführung vorhanden waren, gingen Popow und Rybkin daran, die Geräte systematisch zu verbessern und vor allem die Reichweite zu erhöhen. Im März 1896 übermittelte Popow vor einem größeren Auditorium erstmals ein Funktelegramm (es lautete: »Heinrich Hertz«) 200 m weit aus einem Gebäude in ein anderes.

Nunmehr interessierte sich auch die zaristische Kriegsmarine verstärkt für die Arbeiten der beiden Forscher. 1897 wurden 5 km, wenig später 30 km zwischen Einheiten der Baltischen Flotte telegrafisch überbrückt. Als 1899 ein russisches Panzerschiff auf Grund lief, richtete Popow eine über 50 km funktionierende Notfunkverbindung zum Havaristen ein. Die »Funkwellen«, von Maxwell postuliert, von Hertz nachgewiesen, begannen sich »nützlich« zu machen.

Elektronenröhre aus der Anfangszeit des Rundfunks

Der Funkeninduktor hat ausgedient

Bis zu seinem Tode blieb Popow dem von ihm gewählten Gebiet treu. Doch bei der jedermann einleuchtenden Zukunftsträchtigkeit der drahtlosen Telegrafie versteht sich, daß – noch zu Lebzeiten Popows und häufig nahezu gleichzeitig mit ihm – Forscher und Techniker anderer Länder sich der neuen Technik zuwandten. Genannt seien hier nur (stellvertretend für viele andere) Guglielmo Marconi (1874–1937) und Adolf Slaby (1849–1913). Sie alle benutzten im wesentlichen gleiche Anordnungen wie Popow und Rybkin, stießen auf gleiche Schwierigkeiten und Lösungen.

Um die Jahrhundertwende wurden die ersten Funklinien z. B. zwischen Feuerschiffen und dem Festland eingerichtet, 1901 überquerte erstmals ein Funkzeichen den Atlantik. Bis zu betriebssicheren Funkverbindungen mußte jedoch noch manche Hürde genommen werden. So genügten beispielsweise die Zuverlässigkeit und Empfindlichkeit der Kohärer den rauhen Bedingungen eines regelmäßigen Funkverkehrs oftmals nicht. Man erprobte unterschiedliche Wellendetektoren, von denen der Kristalldetektor (in heutiger Terminologie die erste Halbleiterdiode) besondere Bedeutung erlangte und sogar noch in den Anfangsjahren des Rundfunks benutzt wurde.

Die Erfindung und Einführung des Abstimmkreises um die Jahrhundertwende ermöglichten es, Wellen definierter Frequenz zu erzeugen oder aus einem Wellengemisch zu filtern. Nunmehr konnte man Funklinien vorgegebene Frequenzen zuweisen, was eine Voraussetzung für den gleichzeitigen und störungsfreien Betrieb zahlreicher Verbindungen war. Abstimmkreise oder ihnen entsprechende Anordnungen finden wir auch heute in jedem Sender und jedem Empfänger.

50 Jahre nach den ersten Elektronenröhren: In modernen Produktionsstätten entstehen integrierte Schaltkreise der Mikroelektronik

Funkeninduktoren erzeugten keine ununterbrochenen, sondern kurze, einander folgende und rasch abklingende Wellenzüge. Das erwies sich als nachteilig, obwohl auch die Induktoren, etwa durch Erhöhung der Funkenfolgefrequenz, manche Verbesserung erfuhren. Außerdem waren solche Wellen für die gleichfalls schon diskutierte drahtlose Telefonie prinzipiell ungeeignet. Ein wichtiges technisches Ziel war deshalb die Erzeugung kontinuierlich verlaufender, »ungedämpfter« Funkwellen.

Man erreichte es zunächst auf zwei Wegen, mit dem Lichtbogensender und vor allem mit der in ihrem prinzipiellen Aufbau einem Wechselstromgenerator ähnelnden Hochfrequenzmaschine. Hochfrequenzmaschinen wurden für Leistungen bis zu mehreren hundert Kilowatt konstruiert und liefen bis weit in die zwanziger Jahre in vielen leistungsfähigen Funkstationen (unter anderem auch in Nauen).

Die Funktechnik wird »elektronisch«

Hertz und Popow hatten ihre Bauteile dem Fundus der Elektrotechnik entnommen. Daran änderte sich auch in der Folgezeit zunächst nichts. Typisch elektronische Bauelemente gab es, mit Ausnahme des Kristalldetektors, in Funkanlagen nicht.

Einen grundsätzlichen Wandel stimulierte die Tatsache, daß ein Empfänger nur verarbeiten konnte, was ihn über die Antenne erreichte. Waren die Signale zu schwach, sprachen die Empfangsgeräte nicht oder nur ungenügend an. Man benötigte ein Bauelement, das im Empfänger schwache, zu »leise« Signale verstärken konnte – eine Forderung, die übrigens auch von Fernsprechtechnikern erhoben wurde, deren Sprechströme auf langen Leitungswegen zu sehr geschwächt wurden.

Von vielen untersuchten Varianten für verstärkende Bauelemente erwies sich nur eine als erfolgreich. Ausgehend von der Erforschung der Elektronen und ihrer Bewegungsgesetze im letzten Drittel des 19. Jh., wurde die »Verstärkerröhre«, die »Elektronenröhre«, entwickelt. In ihr wird die Intensität eines Elektronenstroms im Vakuum durch schwache Signale, die an einer Steuerelektrode liegen, nachhaltig und trägheitslos beeinflußt.

Die Elektronenröhre ist nicht mehr das Werk eines einzelnen Physikers oder Technikers. In ihr sind Arbeiten, Erkenntnisse und Erfahrungen vieler Fachleute aus Forschung und Produktion vereint. Um 1913 begann die Produktion größerer Stückzahlen.

Damit vervielfachten sich die Möglichkeiten der Funktechnik. Signale konnten vieltausendfach verstärkt werden, hochempfindliche und »trennscharfe« Empfänger waren bald Bestandteile jeder Funkanlage. Bei den Sendern bahnte sich ebenfalls ein Umschwung an. Die 1913 von Alexander Meißner (1883–1958) angegebene Rückkopplungsschaltung ermöglichte die Erzeugung ungedämpfter Schwingungen mit relativ einfachen Röhrenanordnungen. Der »Röhrensender« war erfunden und begann rasch, sich einzubürgern.

Von nun an bestimmten Schaltungen mit Elektronenröhren die Funktechnik. Wir verdanken ihnen Rundfunk, interkontinentalen Nachrichtenverkehr, Fernsehen und vieles andere. Bald zeigte sich, daß die Elektronenröhre noch weit mehr leisten konnte. Sie bewährte sich in zahllosen Meß- und Steuergeräten der »industriellen« Elektronik.

Über drei Jahrzehnte war die Elektronenröhre beherrschendes Bauelement der Elektronik. Um 1950 erwuchs ihr im Transistor ein Nachfolger, der ihre Ablösung auf vielen – wenn auch noch nicht auf allen – Gebieten einleitete. Bereits zehn Jahre später aber begann auch der Transistor als Einzelbauelement an Bedeutung zu verlieren. Aufbauend auf den zu seiner Massenproduktion erarbeiteten Technologien, tauchten integrierte Schaltkreise auf. Die Mikroelektronik begann ihren Weg in eine technische Zukunft, deren staunenswerte Anfänge wir nahezu täglich erleben und nutzen.

Detlef-Diethard Pries

KAMPUCHEA

Neugeburt am Mekong

»Kämpft, um zu überleben – nicht kämpfen, heißt sterben!« Das ist der letzte Satz eines Flugblattes, das Anfang November 1978 im Osten Kampucheas auftauchte. Der Text gelangte bald darauf auch ins Ausland, als Beweis für die Existenz einer Widerstandsbewegung in diesem Land, dessen damalige Regierung nahezu alle Fäden zur übrigen Welt abgeschnitten hatte. Unterschrieben war der Aufruf von »Somrin«, einem Divisionskommandeur – der Name blieb mit einem Fragezeichen versehen. Inzwischen ist er sowohl den Freunden als auch den Feinden des kampucheanischen Volkes ein Begriff: Heng Somrin, heute Generalsekretär des ZK der Revolutionären Volkspartei Kampucheas und Vorsitzender des Staatsrates der Volksrepublik Kampuchea.

Das Land am Mekong, an Südostasiens größtem Strom, hat also überlebt. Aber es hat zwischen 1975 und 1979 drei Millionen Menschen verloren, drei von ehemals acht Millionen. Dennoch scheint Kampuchea heute wie neugeboren. Auf Phnom Penhs Boulevard Achar Mean rollen ununterbrochen Fahrräder, Rikschas, Mopeds, hochbeladene Karren, von kleinen, zähen Pferden gezogen, dazwischen Lastwagen, Kleinbusse und sowjetische »Ladas«. Auf den Gehsteigen spielen Kinder. Hier brät eine Frau Bananen auf Holzkohlenfeuer, dort flickt einer an rußender Flamme Fahrradschläuche. Gleich daneben eine »Tankstelle«: Jemand bietet den Kraftstoff in Literflaschen an. Um einen Tisch sitzen junge Leute und schlürfen Fruchtsaft mit Eis, in einem Laden wartet ein Friseur auf Kundschaft, nebenan hat ein Schneider seine Werkstatt, und ein paar Meter weiter werden elektrische Geräte repariert. Der Besitzer eines anderen Ladens – ein großes Schild macht weithin darauf aufmerksam – bekämpft fremder Leute Zahnschmerz, indem er das Übel bei der Wurzel packt und es mitsamt dem Zahn herausreißt. Gegenüber verkauft jemand buntbemalte Buddha-Statuen – der Buddhismus hat in Kampuchea jahrhundertealte Tradition. Und vor einem Restaurant sitzt tatsächlich eine ganze Hochzeitsgesellschaft.

Das ist dieselbe Straße, in der die ersten Korrespondenten, die Phnom Penh nach dem 7. Januar 1979 sahen, weit und breit keinen Menschen fanden, nur verwaiste Häuser, reihenweise vergitterte Läden, auf Fahrbahn und Gehwegen verrottendes Mobiliar, und über allem lag gespenstische Stille.

Erstorben war das Leben in dieser Stadt weder durch eine Seuche noch durch einen Taifun oder das Mekonghochwasser. Verursacht war die unheimliche Leere durch eine Clique, deren Anführer Pol Pot, Ieng Sary und Khieu Samphan heute in eine Reihe mit den blutigsten Tyrannen der Menschheitsgeschichte gestellt werden. Exakt drei Jahre, acht Monate und zwanzig Tage dauerte ihre Regierungszeit – vom 17. April 1975 bis zum 7. Januar 1979.

An jenem 17. April waren junge Soldaten der Nationalen Volksbefreiungsstreitkräfte Kampucheas in Phnom Penh einmarschiert. Marionettenpräsident Lon Nol, der den USA Tür und Tor geöffnet hatte, das Land zu bombardieren, um den Widerstand des eigenen Volkes wie auch der Völker von Vietnam und Laos zu brechen, war zu jenem Zeitpunkt bereits via Hawaii zu seinen Auftraggebern geflohen. Der Tag hätte Anlaß zu Siegesfeiern geboten, doch er wurde zum Beginn unermeßlichen Leids. Schon im Februar 1975 – so wurde später bekannt – hatten die Pol Pot und Ieng Sary, die sich an die Spitze der damaligen Nationalen Einheitsfront gesetzt hatten, ihren teuflischen Plan ausgeheckt. Sämtliche Bewohner der Hauptstadt, vom Kleinkind bis zum Greis, wurden auf die Straße getrieben und zu Fuß in weit entfernte Provinzen gehetzt. Der Weg der Kolonnen war vom Tode gezeichnet. Die einen blieben vor Entkräftung liegen, die anderen wurden erschlagen, weil sie ihren Bewachern nicht willenlos folgten. Mit Vorbedacht hatten die Regisseure dieses grausigen Schauspiels die jüngsten Soldaten ihrer Armee, fast noch Kinder, als Antreiber ausgewählt. Die älteren hätten sich womöglich geweigert, ihre eigenen Landsleute derart zu quälen.

Wie den Bewohnern Phnom Penhs war es

Vorangehende Seite: Traditioneller kampucheanischer Tanz

Beim gemeinschaftlichen Fischfang

auch der Bevölkerung der anderen Städte ergangen. Den Strapazen der Märsche folgten die Leiden in den »Volkskommunen«, wie die Zwangsarbeitslager umschrieben wurden. Jedes Kommunemitglied mußte fortan vom Morgengrauen bis in das Abenddunkel auf Reisfeldern arbeiten oder mit Hacke und Spaten Bewässerungskanäle graben. »Unser ganzes Volk arbeitet Tag und Nacht, um das Land wiederaufzubauen«, prahlte seinerzeit Ieng Sary zynisch in einem Interview für die USA-Zeitschrift »Newsweek«. Er und seine Kumpane nannten es ein »einzigartiges revolutionäres Experiment«, alle Kampucheaner in den Stand mittelalterlicher Reisbauern zu versetzen und eine Art Kasernenhof-Sozialismus zu errichten.

Um Reis anzubauen, brauche man keine Universitäten, lautete eine ihrer Parolen. Ebensowenig brauche man Schulen, Märkte, Post und Geld – also wurden sie abgeschafft. Pagoden wurden als Schweineställe mißbraucht, einmalige Schätze der Khmer-Kunst zerstört. Der Dschungel begann, die entvölkerten Städte zu überwuchern.

Sämtliche persönliche Habe wurde den Menschen genommen. Nahrung würde ihnen in den Kommunen zugeteilt, hieß es. »Anfangs erhielt jede Familie täglich 250 g Reis. Später wurde die gleiche Menge auf 60 Menschen verteilt«, berichtete nach der Befreiung der Bauer Pen Nareth in Niroth Chas, einem Dorf am Rande von Phnom Penh. Ihn hatten die Schergen bis in die Provinz Battambang im Westen des Landes getrieben. 250 g Reis für 60 Personen – das waren für jeden ein paar winzige Körner in wäßriger Brühe. Abermals starben Tausende vor Hunger. Andere wurden von Cholera und Malaria dahingerafft, denn Ärzte und Medikamente gab es für die Entrechteten nicht. War tatsächlich ein Arzt unter den Lagerinsassen, hütete er sich davor, seinen Beruf zu nennen. Ärzte, Lehrer, Ingenieure – alle Intellektuellen waren laut herrschender Ideologie dem »alten Gedanken verhaftet« und mußten »umerzogen« werden. Von Kampucheas 500 Ärzten überlebten nur 54 diese »Umerziehung«, von ehemals 21 311 Grundschullehrern standen 1979 noch 2 793 zur Verfügung, von 725 Professoren und Hochschullehrern ganze 50.

Als »überflüssig«, als »Personal des Feindes« wurden auch Arbeiter eingestuft. Zu Hunderten erschlug man sie mit Äxten, Hacken, Hämmern

und Eisenstangen. 80 000 der ehemals 100 000 buddhistischen Mönche wurden umgebracht. Die nationale Minderheit der Cham – ein Volk islamischen Glaubens – schrumpfte von 700 000 auf 200 000 Angehörige. Nahezu sämtliche ehemaligen Angehörigen der Kommunistischen Partei Indochinas, aus der in den fünfziger Jahren die marxistisch-leninistischen Parteien von Vietnam, Laos und Kampuchea hervorgegangen waren, fielen dem Terror zum Opfer. Pol Pot selbst hatte 1963 die Führung der kampucheanischen Partei an sich gebracht. Vorausgegangen war der Mord an dem damaligen Generalsekretär Tou Samouth. Jetzt erhob der »Ministerpräsident« des »Demokratischen Kampuchea« Mord gleichsam zur Staatsdoktrin. Zwei Millionen Menschen, so Pol Pot, würden genügen, seine Art von Sozialismus aufzubauen.

Doch konnten seine Schergen den Widerstand des Volkes gegen das menschenfeindliche Regime auf die Dauer nicht niederhalten. Die ersten Aufstände, spontan und begrenzt, waren noch erstickt worden. Doch als sich Ende Mai 1978 ganze Armee-Einheiten in der Ostregion von der Mörderbande lossagten, die Bevölkerung zum bewaffneten Kampf aufriefen und bald immer größere Gebiete kontrollierten, brach das Ende der Verderber an. Initiator dieser Erhebung war So Phim, Parteisekretär der Region und nominell Stellvertreter des Staatsoberhauptes. Wenig später wurde auch er getötet. Aber an seine Stelle traten andere mutige Patrioten, wie das eingangs zitierte Flugblatt bezeugt.

In seinem Größenwahn hatte das Regime einen Grenzkrieg gegen das benachbarte Vietnam entfesselt. Auf 60 000 km² beliefen sich die Gebietsforderungen. Aus vietnamesischen Grenzdörfern kamen erschütternde Bilder von rauchenden Trümmern und grausam zugerichteten Leichen. Doch blieben diese Feldzüge nicht ungestraft. Vietnams Volksarmee fügte den Eindringlingen schwere Verluste zu. Die Pol-Pot-Clique warf 19 ihrer 23 Divisionen an die Grenze und entblößte damit ihr Hinterland, in dem es bald an Truppen zur Unterdrückung der eigenen Bevölkerung fehlte.

Am 2. Dezember 1978 wurde im befreiten Gebiet die Nationale Einheitsfront für die Rettung Kampucheas gegründet (seit dem 26. Juni 1981 Patriotische Front für den Aufbau Kampucheas). In ihrem historischen 11-Punkte-Programm rief sie zum Sturz der despotischen

Clique und zum Aufbau einer volksdemokratischen Ordnung auf. Einen Monat später – die Pol-Pot-Armee hatte an der vietnamesischen Grenze eine vernichtende Niederlage erlitten – marschierten die Truppen der Einheitsfront auf Phnòm Penh vor. Am 7. Januar 1979 war die Hauptstadt befreit, drei Tage später wurde die Volksrepublik Kampuchea ausgerufen.

Titanenarbeit wartete auf die neue Volksmacht. Eine CIA-Studie sagte voraus, das kampucheanische Volk werde sich »möglicherweise nie wieder völlig erholen«. Ein USA-Politologe meinte, Kampuchea sei »weder politisch noch wirtschaftlich lebensfähig«. Indessen zogen vier Millionen Menschen in ihre Heimatorte zurück, über Hunderte von Kilometern, oft mit letzter Kraft. Zu Hause angekommen, fehlte es ihnen an allem: an Lebensmitteln, Saatgut, Zugvieh, Arbeitsgeräten, an Strom, Wasser, Medikamenten und Fahrzeugen.

Internationale Solidarität trat in Aktion. Die erste Hilfe kam aus Vietnam. Das Nachbarland schickte nicht nur seine Soldaten, die Seite an Seite mit ihren kampucheanischen Waffenbrüdern den jungen Staat vor den Anschlägen der übriggebliebenen Pol-Pot-Banden schützten, aus Vietnam kamen auch zahlreiche Fachleute, die wichtige Lebensgrundlagen schufen. Die Sowjetunion lieferte Nahrungsmittel, Medikamente, Stoffe, Lastwagen und den dazugehörigen Kraftstoff, auch aus der DDR kamen Flugzeuge und Schiffe mit Solidaritätsgütern. Organisationen wie das UNO-Kinderhilfswerk UNICEF und das Internationale Rote Kreuz boten ihre Dienste an.

Langsam erwachte das geschundene Land zu neuem Leben. Schritt für Schritt wurden die Städte wieder bevölkert, Wasser und Strom begannen – wenn auch spärlich – zu fließen, in Fabriken begannen sich wieder Räder zu drehen, Felder wurden bestellt, Krankenhäuser

In einem Dorf im Innern des Landes

Fischfang auf dem Tonlé Sap

eröffnet, Schulen wiederhergerichtet, die Märkte belebten sich aufs neue, in den Pagoden trafen sich wieder die Gläubigen. Im März 1980 war die Zeit vorbei, da ein Fahrrad 150 kg Reis kostete und ein Büffel 300 kg. Kampuchea erhielt wieder eine Währung, den Riel.

Natürlich, viele der neuen Schulen Kampucheas sind sehr einfach. Ihr einziger Raum wird durch ein paar Stämme begrenzt, die im Rechteck in den Boden getrieben wurden. Darauf ist das Dach aus Zuckerpalmwedeln befestigt, und als Wände zwischen den Stämmen – bis in halbe Höhe – sind geflochtene Matten gespannt. Aber: 1981/82 saßen 1,4 Millionen Mädchen und Jungen auf den Schulbänken. Zu keiner Zeit seiner Geschichte zählte das Land so viele Schüler. Dazu kommen Zehntausende Erwachsene, die abends die Plätze ihrer Kinder einnehmen und erstmals in ihrem Leben Lesen und Schreiben lernen. Die Volksmacht hat der Unwissenheit den Kampf angesagt. Lehrer sind in vielen Fällen Jugendliche, die in Schnellkursen für ihre Aufgabe gerüstet wurden.

Im Krankenhaus »17. April« in Phnom Penh berichtet der Chirurg Dr. Sam Sophean, wie man im April 1979 darangegangen war, überall in der Stadt Betten zusammenzusuchen, um den Krankenhausbetrieb wieder aufnehmen zu können. Von sich selbst sagt er: »Jahrelang hatte ich nur in der Erde gewühlt. Plötzlich sollte ich wieder operieren. Aber meine Hände wollten nicht mehr, ich hatte einfach keinen Mut.« Neues Selbstvertrauen habe er durch die Zusammenarbeit mit Ärzten aus der DDR gewonnen. Und er zählt die Provinzkrankenhäuser auf, in denen Mediziner aus anderen Ländern Hilfe leisteten: aus Vietnam, der Sowjetunion, aus Ungarn, der ČSSR, aus Schweden. Alle Städte und Provinzen haben heute wieder eigene Hospitäler, alle Kreise und fast alle Gemeinden eigene Krankenstationen. Als erste Hochschuleinrichtung des Landes öffnete die Medizinisch-pharmazeutische Fakultät in Phnom

Brunnen inmitten der kampucheanischen Hauptstadt

Der ehemalige Königspalast in Phnom Penh

Marktszene in Phnom Penh

Penh ihre Pforten. In den Entbindungsstationen übrigens herrscht Hochbetrieb.

Wenn Or Sok Dy, Direktor der Reifenfabrik Takmao, über seinen Betrieb erzählt, schaut er hin und wieder besorgt an die Decke, an der ein riesiger Ventilator hängt. Sobald er sich dreht, hat die Fabrik Strom, und die Maschinen laufen. Wenn der Propeller an der Decke reglos bleibt, ist auch die Produktion wegen Stromausfalls unterbrochen. Verluste sind unvermeidbar. Ohnehin mangelt es an Ersatzteilen und Rohstoffen. Ähnlich ist die Situation in der Textilfabrik Tuol Kork, ebenfalls am Rande von Phnom Penh gelegen. Aber beide Betriebe wie die meisten im Lande arbeiten wieder. An mancher Maschine stehen zwei Arbeiter – der ältere ist der Lehrmeister des jüngeren, der die Lücke ausfüllen soll, die das Völkermordregime in die Belegschaft des Betriebes gerissen hat. Farbenprächtige Muster werden in Tuol Kork gewebt, denn Farben stehen wieder hoch im Kurs. Niemand möchte sich mehr in das gräßliche Pol-Pot-Schwarz hüllen, das den Kampucheanern vorgeschrieben war.

In der Nähe von Niroth Chas trottet indes ein Ochsengespann über ein Feld, hinter sich den Holzpflug mit eiserner Schar – ein Stück weiter eine Gruppe junger Leute, die den Boden mit der Hacke bearbeiten. »Eine Produktionsgruppe der Solidarität«, erklärt Pen Nareth. Samaki – Solidarität – ist die Losung beim Aufbau des Landes. Die Produktionsgruppen der Solidarität gelten in Kampuchea als erste Stufe genossenschaftlicher Arbeit. Jeweils 10 bis 15 Familien sind in einer solchen Gruppe vereinigt. Sie unterstützen sich gegenseitig

In einer Textilfabrik der Hauptstadt Kampucheas

bei der Feldarbeit und verteilen die Früchte nach dem jeweiligen Arbeitsanteil jeder Familie.

In ganz Kampuchea gab es 1981 rund 95000 solcher Gruppen, darin waren 90 % aller Bauernfamilien zusammengeschlossen. Ihnen gilt große Aufmerksamkeit, denn die Landwirtschaft hat nicht nur die Aufgabe, schnellstmöglich die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln aus eigener Produktion zu sichern, sie wird auf längere Zeit die wichtigste Grundlage für den wirtschaftlichen Aufbau bleiben. Sie soll Rohstoffe für die Industrie liefern und durch Exporte die Voraussetzungen für die Einfuhr dringend benötigter Güter schaffen.

Bedingung dafür ist die Erweiterung der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Das Pol-Pot-Regime hatte zwar großspurig verkündet, die Zwangsvertreibung der Bevölkerung auf das Land habe das Ziel, die bewässerte Anbaufläche auf 3 Mill. ha zu vergrößern, 1979 waren jedoch nur 700000 ha nutzbar. 1980 bestellten Kampucheas Bauern bereits 1,5 Mill. ha. Eine weitere Million Hektar soll in den nächsten Jahren erschlossen werden.

Geradezu selbstverständlich ist es, daß eine solche Entwicklung die Feinde der revolutionären Ordnung nicht ruhen läßt. Die Reste der Pol-Pot-Armee, die sich im Dschungel an der thailändischen Grenze verkrochen haben, versuchten seit Januar 1979 immer wieder, das Aufbauwerk zu stören. Sie überfielen friedliche Dörfer und Verkehrswege, plünderten Transporte und mordeten Funktionäre der Volksmacht. Pol Pot und Ieng Sary – von einem Volkstribunal im August 1979 in Abwesenheit zum Tode verurteilt – und ihre Anhänger bemühen sich fieberhaft, unter Reaktionären aller Schattierungen Verbündete für den untauglichen Versuch zur Rückeroberung der Macht zu fin-

---

Volksrepublik Kampuchea

(Kampuchea ist der ursprüngliche Name des Landes, das früher im Deutschen – abgeleitet vom französischen Cambodge – Kambodscha genannt wurde.)

Fläche: 181 035 km²

Bevölkerung: etwa sechs Millionen (1981 geschätzt). Ethnische Hauptgruppe sind die Khmer. Als Minderheiten gibt es Vietnamesen, Chinesen, Cham sowie in den Bergregionen kleinere, den Khmer verwandte Völkerschaften.

Administrative Gliederung: 19 Provinzen (Khet). Neben der Hauptstadt Phnom Penh ist auch die Hafenstadt Kompong Som direkt der Zentralgewalt unterstellt.

Amtssprache: Khmer, eine Sprache der austroasiatischen Sprachfamilie mit eigener Schrift, die auf einem südindischen Alphabet beruht

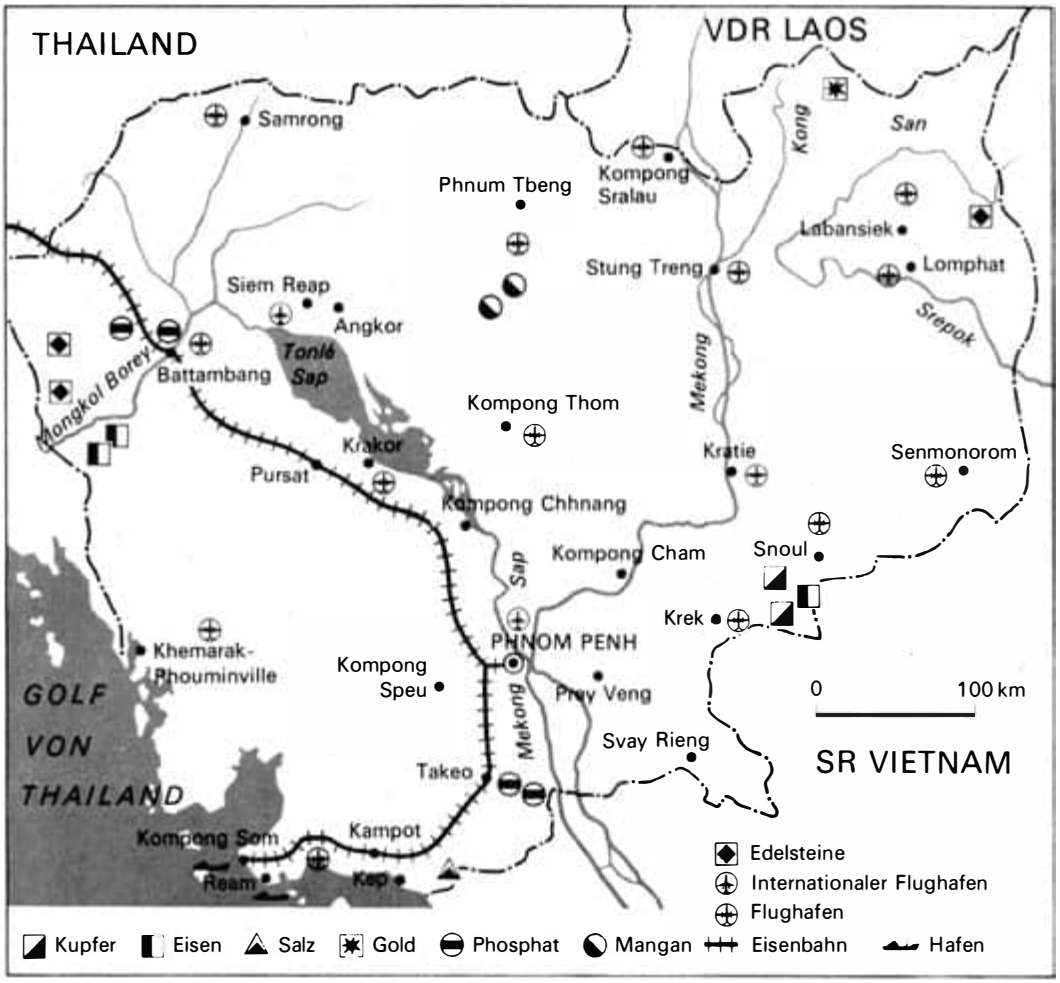
Währung: Riel (im März 1980 eingeführt)

Natürliche Bedingungen: Hauptsiedlungsgebiete sind die fruchtbaren Schwemmlandflächen an den Ufern des Mekong und des Tonlé Sap. Im O, N, W und auch zur Küste des Golfs von Thailand hin wird die zentrale Ebene von Gebirgen umgrenzt. Zwei Drittel des Landes sind bewaldet. Es herrscht tropisches Monsunklima mit einer Regenzeit von Juni bis November.

Wirtschaft: Wenig entwickeltes Agrarland. Wichtigste Kulturpflanze ist der Reis (mehr als 80 % der Nutzfläche), gefolgt von Mais, Kautschuk, Gemüse, Zuckerpalmen, Tabak, Jute, Baumwolle, Tee, Gewürzpflanzen. Es werden Büffel, Rinder, Schweine und Geflügel gehalten. Von großer Bedeutung für die Ernährung ist der Fischfang, vor allem im Großen See des Tonlé Sap. Die Industrie besteht vorwiegend aus Betrieben zur Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, aus Sägewerken und Textilfabriken. Konsumgüter werden vor allem von Handwerkern gefertigt.

Bodenschätze: Bekannt sind Lagerstätten von Eisen- und Kupfererz, Phosphat und Kalkstein. Auch Vorkommen von Gold und Edelsteinen existieren. Die Bodenschätze sind jedoch kaum erschlossen.

Politisch-staatliches System: Oberste Volksvertretung ist die am 1. Mai 1981 gewählte Nationalversammlung (117 Abgeordnete). Sie wählte auf ihrer konstituierenden Sitzung einen Staatsrat und einen Ministerrat. Die neuen Staatsorgane lösten den Revolutionären Volksrat ab, der seit der Befreiung im Januar 1979 legislative und exekutive Macht in sich vereint hatte. In allen Gemeinden und Stadtbezirken waren zuvor revolutionäre Volkskomitees gewählt worden.



den. Von imperialistischen Staaten und der Führung der VR China werden sie in diesem Streben bis heute tatkräftig unterstützt.

Doch Kampucheas Volk hat ohne sie über seine Zukunft entschieden. Am 1. Mai 1981 wählte es sein neues Parlament, die Nationalversammlung, die auf ihrer ersten Tagung die neue Verfassung verabschiedete – die erste Verfassung, die das Volk zum wahren Souverän seines Landes bestimmt.

Als führende Kraft der Volksrepublik ist im Mai 1981 die Revolutionäre Volkspartei Kampucheas an die Öffentlichkeit getreten. Auf ihrem IV. Parteitag wies sie den künftigen Kurs: Als Mitglied der Familie der sozialistischen Staaten werde Kampuchea seine nationale Unabhängigkeit entschlossen verteidigen, das Vaterland wiederaufbauen und in einer Übergangsperiode allmählich zum Sozialismus voranschreiten.

Vor dem kampucheanischen Volk liegt ohne Zweifel noch ein langer, beschwerlicher Weg. »Den Sozialismus«, so hieß es auf dem Parteitag, »kann uns niemand als Geschenk überreichen, wir müssen ihn durch unsere eigene Intelligenz, durch die schöpferische Arbeit des Volkes und mit dem realen wirtschaftlichen Potential unseres Landes aufbauen.«

Werner Fritzsch · Ulli Pfeiffer

Was leistet der Mehrkämpfer?

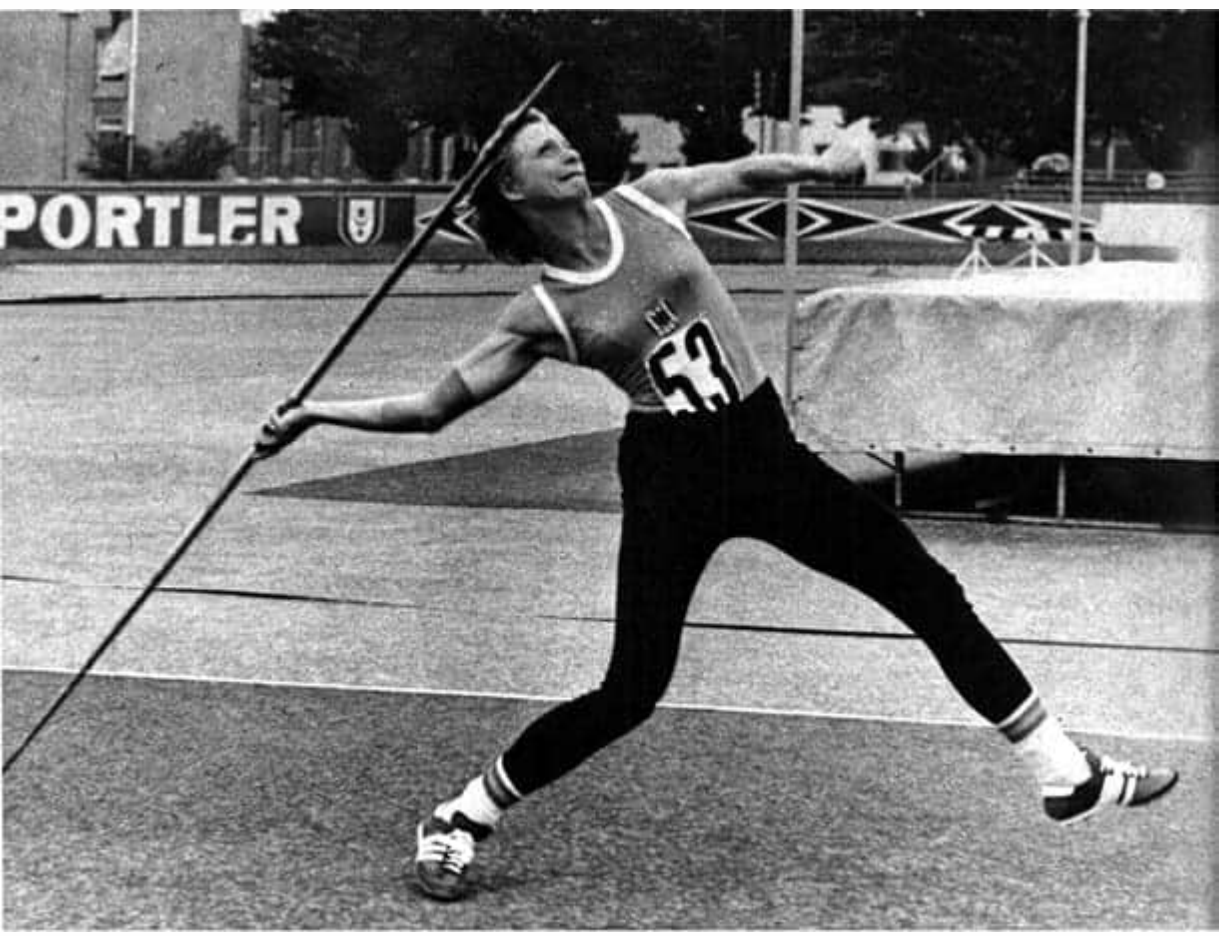
Siegfried Stark (SC Traktor Schwerin) mit allen »Utensilien« des Zehnkämpfers

Über den sportlichen Mehrkämpfer ist bereits im antiken Griechenland viel geschrieben und gesprochen worden. Der Pentathlos (Fünfkämpfer) wurde als vielseitigster Athlet gefeiert; als Meister der Meister genoß er hohes gesellschaftliches Ansehen. Später, als 1912 bei den Olympischen Spielen in Stockholm nach 2620 Jahren die Wiedergeburt der überlieferten athletischen Vielseitigkeitsprüfung in Form des leichtathletischen Zehnkampfes vollzogen wurde, bezeichnete der schwedische König den Zehnkampfsieger als »den größten Athleten der Welt«. Das blieb nicht der einzige Superlativ, den man dem vielseitigsten der Athleten zudachte. Die unbestritten große physische und psychische Leistung des Mehrkämpfers stand allerdings ständig im Widerspruch zur direkten Resonanz in der breiten Öffentlichkeit und in den Stadien selbst, weil er stets den zeitlich längsten und damit unübersichtlichsten Wettkampf absolvierte. Gefördert wurde diese Kalamität noch durch die Tatsache, daß die Addition ganz unterschiedlicher Leistungen nicht direkt erfolgen kann, sondern nur durch die Umrechnung auf ein den verschiedenen Leistungen gemeinsames Bezugssystem (Leichtathletik, Nordische Kombination: Punkte; Biathlon: Zeit). Sooft sich die Berechnungstabellen im Ergebnis menschlicher Leistungsentwicklung auch wandelten, das Prinzip blieb bis auf

den heutigen Tag dasselbe, ob man nun die Punkttabellen an den Weltrekordleistungen oder an Mittelwerten der Einzeldisziplinen orientierte.

Das Ideal des vielseitigen Athleten mit hohen Persönlichkeitsqualitäten bewog im Verlaufe des 20. Jahrhunderts auch andere Sportarten, wie in der Leichtathletik Mehrkämpfe zu kreieren, die jedoch im Sinne unserer Betrachtung nicht in jedem Falle als gleichwertig anzusehen sind. Der Lagenschwimmer muß seine Vielseitigkeit in der Technik unterschiedlicher Schwimmarten unter Beweis stellen, doch vollbringt er in jeder Teildisziplin eine Ausdauerleistung gleicher Dimension; der Zweikämpfer im Gewichtheben bringt eine Eisenmasse technisch unterschiedlich als Gewicht zur Hochstrecke, aber es summieren sich einander ähnliche Maximalkraftleistungen. Vom Charakter der Leistung und von ihren physiologischen sowie biochemischen Voraussetzungen her gesehen ähnlich ist die Situation im Gerätturnen, beim Mehrkampf der Schützen und selbst im Eisschnellauf. In jedem Falle setzt sich heute in diesen Mehrkämpfen nur noch der vielseitigste und speziell darauf trainierte Sportler durch, wenn er sich auch im wesentlichen auf gleicher Leistungsebene bewegt.

Der moderne Fünfkämpfer, der Biathlet, der Nordisch-Kombinierte und – als klassisches



Ramona Neubert (SC Einheit Dresden), die Weltrekordlerin im Siebenkampf, in Aktion (s. auch folgende Seiten)

Beispiel – der Zehnkämpfer bzw. die Siebenkämpferin haben in der Aufeinanderfolge physisch und psychisch *prinzipiell* unterschiedliche Leistungen zu vollbringen, die auch deshalb eindimensional nicht zu addieren gehen. Viele der hierbei gekoppelten Leistungen sind nicht nur unterschiedlich zu messende Disziplinen, sondern stehen von den Leistungsvoraussetzungen und von der Methodik des Trainings her sogar in einem nicht geringen Widerspruch zueinander. So gesehen, gestattet der klassische Mehrkämpfer dem Physiologen, dem Biochemiker, dem Mediziner, dem Psychologen, dem Trainingsmethodiker wie kein anderer Einblicke in die universellen Möglichkeiten der Anpassung des menschlichen Organismus und in die multiple Leistungsentwicklung des modernen Menschen. Der Zehnkampf bzw. Siebenkampf in der Leichtathletik soll das Problem hier verdeutlichen.

Das Zusammenführen von 10 Lauf-, Sprung- und Wurf-/Stoßdisziplinen (Männer) bzw. 7 Disziplinen (Frauen) mit einer stark voneinander abweichenden Leistungsstruktur führt zu einer Vielseitigkeitsprüfung, die mit Ausnahme der Langzeitausdauer Anforderungen an *alle* konditionellen Fähigkeiten und sporttechnischen Fertigkeiten stellt. Während der Zehnkampf der Männer in seiner heutigen Zusammensetzung bereits seit 1912 zum olympischen Standardprogramm zählt, fand der Fünfkampf der Frauen erst 1964 in Tokio Eingang in die olympische Leichtathletik; 1981 wurde er auf einen Siebenkampf erweitert. Der Reihenfolge

der einzelnen Disziplinen liegt ein inhaltliches Konzept zugrunde:

Zehnkampf (Männer)

1. Tag:	2. Tag:
100-m-Lauf	110-m-Hürdenlauf
Weitsprung	Diskuswurf
Kugelstoß	Stabhochsprung
Hochsprung	Speerwurf
400-m-Lauf	1500-m-Lauf

Siebenkampf (Frauen)

1. Tag:	2. Tag:
100-m-Hürdenlauf	Weitsprung
Kugelstoß	Speerwurf
Hochsprung	800-m-Lauf
200-m-Lauf	

Die Tatsache, daß es sich bei den leichtathletischen Mehrkampfdisziplinen ihrem Charakter nach um Schnellkraftleistungen mit vorwiegend azyklischen Bewegungen handelt, sagt für das dafür notwendige vielgestaltige Training noch nicht allzuviel aus. Die Objektivierung der die Leistung im Mehrkampf bestimmenden einzelnen Faktoren und ihrer Wertigkeit wird jedoch durch die Vielfalt von Relationen und gegenseitigen Abhängigkeiten stark erschwert. Derzeit ist noch nicht völlig geklärt, ob man von *einer* Struktur dieser sportlichen Leistung sprechen kann oder ob man *mehrere* Strukturen annehmen und folglich im Trainig beachten muß. Im allgemeinen tendiert man heute zu der Auffassung, daß im Bedingungsgefüge der konditionellen Fähig-

keiten und sporttechnischen Fertigkeiten etwa folgende Rangreihe von Faktoren angenommen werden muß:

1. Schnellkraftfähigkeit (mit besonders ausgeprägter Sprungkraft)
2. Schnelligkeitsfähigkeit
3. spezielle Leistungsfähigkeit in technischen Disziplinen (z. B. Hürdenlauf, Weitsprung, Speerwurf, Kugelstoß)
4. Maximalkraftfähigkeit
5. koordinative Fähigkeiten
6. Schnellkraftausdauerfähigkeit
7. Kraftausdauerfähigkeit
8. Grundlagenausdauerfähigkeit.

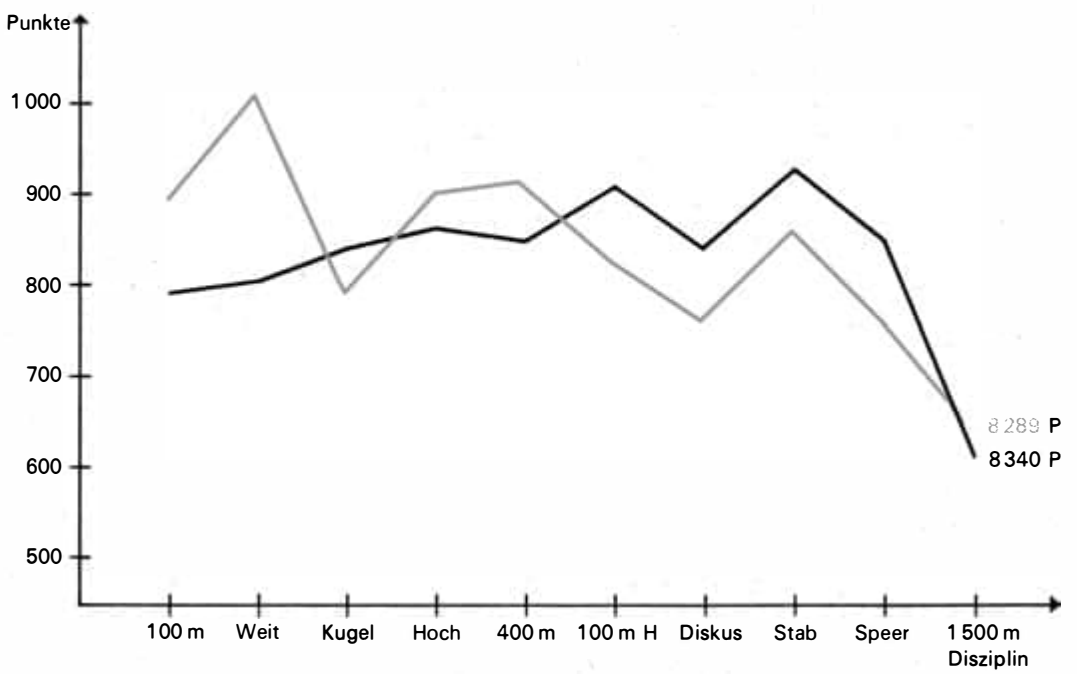
Die Frage nach der Struktur der Mehrkampfleistung in der Leichtathletik wie im nordischen Skisport (Biathlon, Nordische Kombination) trägt unmittelbar praktischen Charakter, weil die Leistungsstruktur die objektiv notwendigen Inhalte des Trainings markiert und auch die psychischen Anforderungen an Welthöchstleistungen deutlich werden läßt. Die Leistungsvoraussetzungen für die Teilleistungen müssen außerdem so entwickelt werden, daß sie im Wettkampf (Biathlon: ein Wettkampf mit zwei Dimensionen; Nordische Kombination und leichtathletischer Mehrkampf: zwei Wettkampftage; Moderner Fünfkampf: fünf Wettkampftage) komplex wirksam werden.

Eine *gleichzeitige* Entwicklung *aller* notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten für den Mehrkampf im Training ist nicht möglich:

– Der Sportler würde psychisch und physisch überfordert werden, ohne die einzelnen Fähigkeiten und Fertigkeiten vom zeitlichen Aufwand und von der erforderlichen Reizstärke her genügend entwickeln zu können.

– Die Entwicklung bestimmter Fähigkeiten (auch Fertigkeiten) zum gleichen Zeitpunkt bzw. im gleichen Trainingsabschnitt würde im Widerspruch zu ihrer optimalen Ausbildung stehen.

Daß nicht jede für den Zehnkampf/Siebenkampf erforderliche Fähigkeit gleichzeitig mit jeder anderen ausgebildet werden kann, mag man daran ermessen, daß die Entwicklung der Maximalkraftfähigkeit physiologisch unter anderem die Vergrößerung des Muskelquerschnit-



Leistungsprofile der Zehnkämpfer Grebenjuk (schwarze Kurve) und Thompson (graue Kurve) bei der EM 1978 in Prag

tes erfordert. Wird nun Maximalkrafttraining mit Ausdauertraining gekoppelt, so werden beide Fähigkeiten lediglich unterschwellig entwickelt, weil die Entwicklung der Laufausdauer der Vergrößerung des Muskelquerschnittes entgegenwirkt und umgekehrt. Es handelt sich hierbei auch um unterschiedliche Systeme der Energiebereitstellung im Organismus (Stoffwechsel). Das Zehnkampftraining kann folglich nur aus einer Reihe gangbarer Kompromisse bestehen, und daran wird schon deutlich, daß es sich immer um eine eigenständige Trainingsmethodik und kein addiertes Einzeltraining handeln muß.

In diesem Zusammenhang haben sich zwei mehrkampfspezifische Trainingsformen herausgebildet: das Schwerpunkttraining (Oktober bis April) und das Kombinationstraining (auch Kopplungstraining). Das Schwerpunkttraining zielt darauf ab, konditionelle Fähigkeiten und sporttechnische Fertigkeiten zeitweilig (in bezug auf das Trainingsjahr) vorrangig zu entwickeln. Das Maß wird dabei sowohl von der Belastungsverträglichkeit und der technischen »Paßfähigkeit« als auch von dem Entwicklungsstand des einzelnen Mehrkämpfers und seinen Entwicklungsmöglichkeiten durch den Trainer bestimmt. Das Kombinationstraining (Mai bis August) geht von der Reihenfolge der Disziplinen im Wettkampf (entsprechend dem Reglement) aus. Im Zehnkampf z. B. werden folgende Disziplinen *nacheinander* in einer Trainingseinheit kombiniert:

- Sprint–Weitsprung–Kugelstoß
- Hochsprung–Schnelligkeitsausdauertraining
- Hürdenlauf–Diskuswurf
- Diskuswurf–Stabhochsprung–Speerwurf.

Dieses Training in der Wettkampfperiode dient vor allem der verbesserten Ausnutzung der individuellen Möglichkeiten in den einzelnen Disziplinen des Zehn- bzw. Siebenkampfes. Vergleicht man die Leistungsprofile von Mehrkämpfern der Spitzenklasse, so wird man feststellen, daß das funktionelle Zurückbleiben einer konditionellen Fähigkeit durch den höheren Entwicklungsstand einer anderen konditionellen Fähigkeit zum Teil kompensiert werden kann (s. Abb. S. 278), d. h., daß das gleiche Endresultat unterschiedlich zustande kommen kann.

Betrachtet man die genannten acht konditionellen Faktoren unter dem Aspekt ihrer Wertigkeit, d. h. ihres Einflusses auf das Mehrkampfresultat (Gesamtleistung), so zeigt sich, daß die Schnellkraftfähigkeit, die Schnelligkeitsfähigkeit und die spezielle Leistungsfähigkeit in den technischen Disziplinen die Gesamtleistung direkt beeinflussen (leistungsbestimmende Faktoren). Bei den übrigen fünf Faktoren muß ein individuell optimales Ausbildungsniveau angestrebt werden, weil sie auf bestimmter Stufe leistungsbegrenzend und sogar leistungshemmend wirken können. Das trifft auf die Langzeitausdauerfähigkeit ebenso zu wie auf die Maximalkraftfähigkeit. Ein zu hohes Maximalkraftniveau wirkt auch in der Weise leistungsbegrenzend für den Mehrkämpfer, als mit steigender Muskelmasse die Gesamtkörpermasse zunimmt und somit ein ungünstiges Kraft-Last-Verhältnis droht. Beide Umstände würden die Leistungsfähigkeit im Weit-, Hoch- und Stabhochsprung sowie im 1500-m-Lauf des Zehnkampfes stark beeinträchtigen.

Die beim Aufbau und beim Training eines Mehrkämpfers zu bewältigenden Widersprüche haben immer wieder die Frage nach dem idealen Typ des Mehrkämpfers aufkommen lassen. Im wesentlichen wurden vier verschiedene Typen benannt: der Lauf-Sprung-Typ, der Lauf-Wurf-Typ, der Sprung-Wurf-Typ und der Uni-

Disziplin	Bestleistungen vor dem 27. 6. 81	Mehrkampfleistung 27./28. 6. 81 Kiew
100 m Hürden	13,35 s	13,70 s
Kugelstoßen	15,40 m	15,41 m
Hochsprung	1,86 m	1,86 m
200 m	23,54 s	23,58 s
Weitsprung	6,90 m	6,82 m
Speerwurf	41,50 m	40,62 m
800 m	2:06,9 min	2:06,72 min
Punkte gesamt	6818	6716 (WR) = 98,5%

Persönliche Bestleistungen und Mehrkampfleistung von Ramona Neubert bei ihrem Weltrekord 1981

versaltyp. Aus Zehnkampf- und Siebenkampfresultaten ist unschwer abzulesen, daß die charakteristischen Stärken einzelner Sportler (im Verhältnis zu den Weltrekorden der Disziplinen) zu der Typenbezeichnung geführt haben und daß diese Typen in der Weltspitze derzeit alle noch vertreten sind, jedoch drängt die enorme Leistungsentwicklung im leichtathletischen Mehrkampf immer mehr zum Universaltyp. Diese Trendbestimmung wird durch die Tatsache gestützt, daß heute ein Zehnkämpfer, der eine Weltspitzenleistung von 8600 Punkten anstrebt, die bestehenden Weltrekorde in den zehn Einzeldisziplinen durchschnittlich zu 82,5 % erreichen muß. Das hängt jedoch nicht nur von der reinen Leistungsfähigkeit in den einzelnen Bereichen ab, sondern auch von der Ausnutzung der individuellen Möglichkeiten (Bestleistung in den einzelnen Disziplinen) im Verlaufe des Mehrkampfes. Athleten der Weltspitze wie die Dresdener Weltrekordlerin im Siebenkampf Ramona Neubert erreichen – was unter den harten Belastungen des zweitägigen Mehrkampfes phantastisch anmutet – einen Wirkungsgrad von 98,5 % (s. Tabelle S. 279). Man mag daraus erkennen, daß lediglich durchschnittlich entwickelte konditionelle Fähigkeiten und geringe psychische Potenzen immer weniger kompensierbar sind. Der gelegentliche Mehrkämpfer mit einer »Schokoladenseite« ist heutzutage nahezu chancenlos.

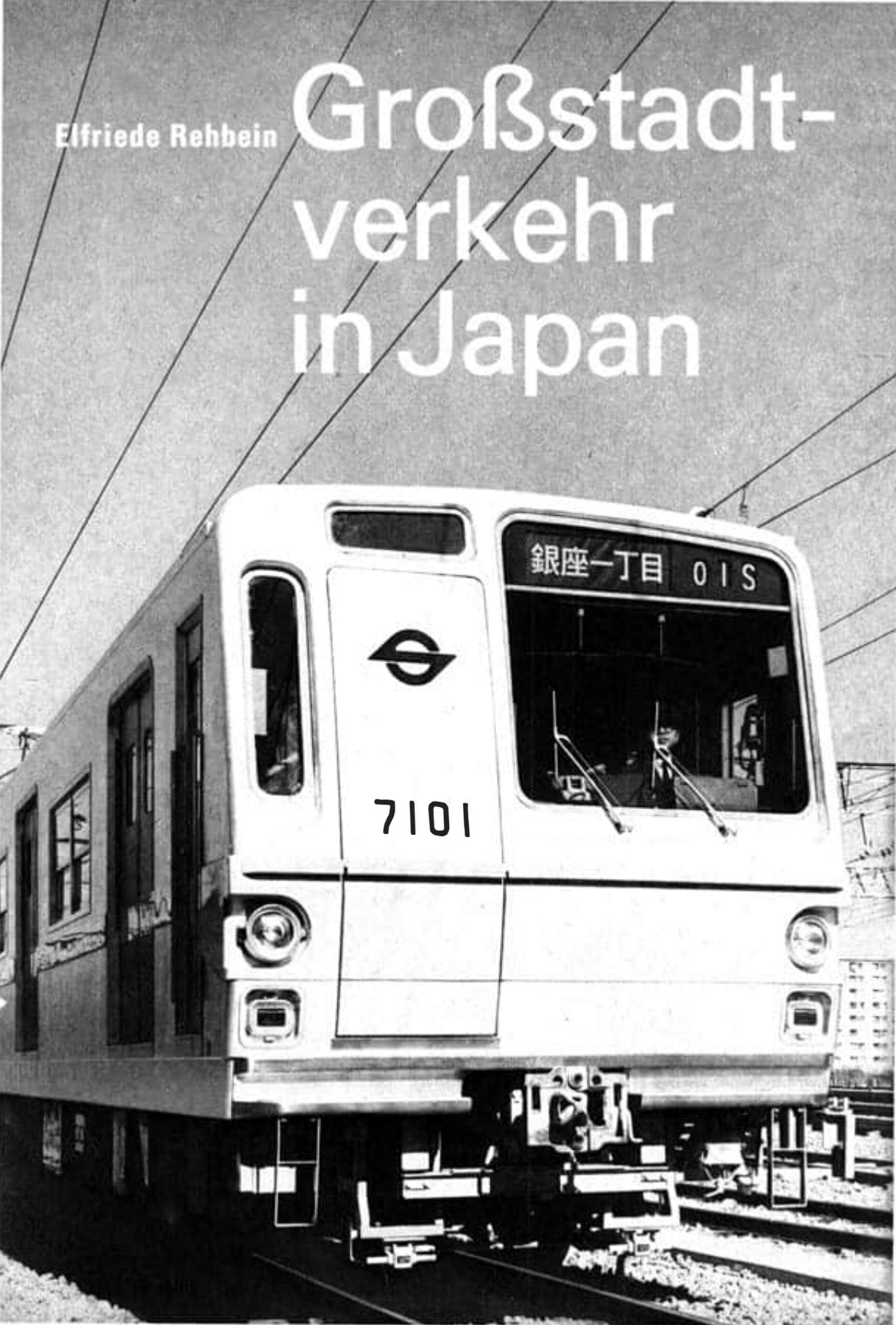
Neben den genannten konditionellen und technisch-koordinativen leistungsbestimmenden Faktoren haben gerade im Mehrkampf auch die psychischen Leistungseigenschaften und die moralischen Qualitäten des Sportlers einen sehr großen Einfluß auf seine Gesamtleistung. Ein Zehnkampf über zwei Tage mit einer reinen Wettkampfzeit von etwa 18 Stunden erfordert ein hohes Maß an Willenskraft, Konzentrationsvermögen, Risikobereitschaft und vor allem Selbständigkeit. Das Reglement macht für die Dauer des Wettkampfes jede Hilfe von »außen« unmöglich. Deshalb erfordern und erzeugen Mehrkämpfer ein hohes Niveau an Selbständigkeit beim Sportler. Man kann von dieser Tatsache keine qualitativen Unterschiede zum Training des Spezialisten ableiten, aber die vielseitige und vielfältige Auseinandersetzung mit Anforderungen unterschiedlicher Fähigkeits- und Fertigkeitsstruktur beeinflußt die Entwicklung der Persönlichkeit des Sportlers unbestritten besonders günstig.

In der DDR ist die vielseitige, auf den Erfahrungen von Mehrkämpfern basierende Ausbildung des leistungssportlichen Nachwuchses zum Prinzip erhoben worden. Die spezielle Leistung soll aus einem vielseitigen Fähigkeitspotential erwachsen. Nicht zufällig haben beispielsweise in der Leichtathletik viele ehemalige Mehrkämpfer im Hochleistungsalter Weltspitzenleistungen in Spezialdisziplinen vollbracht. Man braucht nur an Karin Balzer (Hürdenlauf), Margitta Gummel (Kugelstoß), Ruth Fuchs (Speerwurf), Angela Voigt und Max Klaus (Weitsprung), Stefan Junge und Gerd Wessig (Hochsprung) zu denken.

Es ist das große Verdienst der sozialistischen Länder, daß sie den allgemein nicht so populären Mehrkämpfen mehr Raum und Ansehen verschafft haben. Auch der Europapokal im leichtathletischen Mehrkampf geht auf solche Initiativen zurück. Durch diese Bereicherung des Wettkampfkalenders erlebt man heutzutage spannende und hochinteressante Leistungsvergleiche im Mehrkampf nicht nur bei Olympischen Spielen und Weltmeisterschaften.

Elfriede Rehbein

Großstadt-verkehr in Japan



Japan, das Land der Superlative kapitalistischen Wirtschaftswachstums seit mehr als einem Vierteljahrhundert, sorgte auch im städtischen Verkehr wiederholt für Aufsehen. Über Jahre hinweg wurde beispielsweise die Luftverschmutzung in Tokio als Folge der raschen Motorisierung mit allen ihren negativen Auswirkungen für die Einwohner und Besucher dieser Stadt diskutiert. Die Überfüllung der öffentlichen Verkehrsmittel in den Spitzenzeiten des täglichen Berufsverkehrs war gleichfalls wiederholt Gegenstand von Berichten auch in der europäischen Presse.

Einige dieser Probleme sind heute weitgehend gelöst. Durch drastische Maßnahmen der Regierung und grundlegende technische Verbesserungen an den Kraftfahrzeugen wurde unter anderem die Luftverschmutzung stark reduziert. Veränderungen im städtischen Straßennetz ließen auch die Unfallgefahren geringer werden. Neue, leistungsfähigere Nahverkehrsmittel erhöhten die Beförderungsleistungen. Dennoch ist der Großstadtverkehr Japans bis heute mit vielen Schwierigkeiten belastet, die mit Sicherheit auch in absehbarer Zeit nicht ausnahmslos beseitigt werden können. Sie wurden und werden teils durch objektive, teils durch gesellschaftlich bedingte Faktoren verursacht. Dazu gehören z. B. die geographische und Bevölkerungssituation, aber auch die Konzentration der Industrie in wenigen Ballungszentren.

Die vier japanischen Hauptinseln erstrecken sich bei einer Breite von nur 200 bis 400 km in Nord-Süd-Richtung über eine Entfernung von rund 2500 km. Insgesamt umfaßt der Inselstaat ein Territorium von 372600 km²; davon ist jedoch aufgrund des gebirgigen Charakters des Landes nur etwa ein Drittel für menschliche Ansiedlungen geeignet. Auf diesem Gebiet, das etwa mit der DDR vergleichbar ist, lebten 1979 rund 116 Millionen Menschen. Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit werden sich das beachtliche Bevölkerungswachstum und damit zugleich die Bevölkerungskonzentration der letzten Jahre fortsetzen, hat doch die Einwohnerzahl Japans allein seit dem Ende des Krieges um 62 % zugenommen.

Die stärkste Bevölkerungsdichte besteht auf der mit etwa 231000 km² größten Insel Honshu. Hier befinden sich auch die wichtigsten Industrie-, Handels- und Verwaltungszentren. Besonders trifft das auf den rund 500 km langen Küstenstreifen zwischen Tokio und Osaka sowie dem benachbarten Kobe zu. Hier werden gegenwärtig ungefähr vier Fünftel der japanischen Industrieproduktion erzeugt, und mehr als die Hälfte aller Japaner lebt und arbeitet in diesem Gebiet. Bei einer Fahrt mit dem berühmten Superexpreßzug Shinkansen gewinnt man fast den Eindruck, eine einzige, riesenhaft ausgedehnte Stadt zu durchqueren: Alle 30 km eine Stadt mit mehr als 100000 Einwohnern, und sieben der zehn japanischen Millionenstädte säumen die Strecke und lassen die Grenzen der einzelnen Ansiedlungen nur undeutlich erkennen.

Diese in der Welt praktisch einmalige Zusammenballung von Wirtschaftsunternehmen und Bevölkerung auf so engem Raum stellt verständlicherweise an das Verkehrswesen besondere Anforderungen. In welchen Dimensionen sie auftreten, verdeutlicht die Tatsache, daß der bisherige Tagesrekord der Personenbeförderung allein der 1069 km langen Shinkansen-Linie, die ausschließlich einen Fernverkehr mit Durchschnittsentfernungen je Passagier von mehr als 330 km vermittelt, bei 1,03 Millionen Menschen lag. Im Vergleich dazu beförderte die Deutsche Reichsbahn auf ihrem mehr als dreizehnmal ausgedehnteren Schienennetz Ende der siebziger Jahre täglich rund 1,7 Millionen Reisende. Davon entfiel ein beachtlicher Teil auf den Nah- und Vorortsverkehr, wie die durchschnittliche Reiseweite von 35,8 km zeigt.

Noch weit umfangreicher sind allerdings die Leistungen im innerstädtischen Verkehr Japans; denn mit der Zunahme der Einwohner dehnten sich die Städte immer weiter aus. Diese Entwicklung wurde noch dadurch gefördert, daß kapitalistische Bodenspekulationen

Vorangehende Seite: Japanische Untergrundbahn für den Großstadtverkehr

Abendlicher Berufsverkehr im Zentrum der japanischen Metropole
Neu im Straßenbild von Tokio sind Doppelstockbusse

住友銀行青山支店

die Grundstückspreise im Innern der Städte, in den eigentlichen Geschäftsdistrikten, in solche Höhen schnellen ließen, daß die meisten Japaner gezwungen waren, in die Vorstädte auszuweichen. Immer mehr müssen deshalb die traditionellen kleinen Holzhäuser erdbebensicheren Geschäftshochhäusern (Japan ist ein seismisch aktives Gebiet) Platz machen. Stundenlange Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsplatz sind die Folge. Mit den meist überfüllten Verkehrsmitteln sind beispielsweise in Tokio nicht wenige Menschen zwischen drei und fünf, ja sogar bis zu sechs Stunden am Tage unterwegs. Diese Verschlechterung ihrer Lebensbedingungen ist aber auch eine Folge der massenhaften Zusammenballung von Menschen, zählt doch die Hauptstadt Japans heute nahezu 14 Millionen Einwohner, das hauptstädtische Gebiet (das die Stadt in einem Radius von 50 km umschließt) sogar rund 30 Millionen. Für solche Dimensionen sind selbst die hochleistungsfähigen Massenverkehrsmittel noch ungenügend. Welchen Umfang die Beförderungsaufgaben angenommen haben, zeigt die Tatsache, daß 1978 allein in der Stadt Tokio rund 9,6 Milliarden, im Gebiet Tokio rund 16,6 Milliarden Passagiere befördert werden mußten. Vergegenwärtigt man sich dabei, daß die Weltbevölkerung zur Zeit etwas mehr als vier Milliarden Menschen zählt und der städtische Nahverkehr der gesamten DDR im gleichen Jahr knapp zwei Milliarden Menschen beförderte, so erhält man eine annähernde Vorstellung von den Dimensionen dieses Verkehrs.

Wegen der Zuspitzung der Nahverkehrsprobleme in vielen großen Städten veranlaßte das japanische Transportministerium 1971 die Erarbeitung eines Berichts über ein sich ergänzendes Beförderungssystem im Nahverkehr durch den Rat für Verkehrspolitik. Auf der Basis dieser Untersuchungen wurde festgelegt, beim Ausbau und bei der Vervollkommnung des Nahverkehrs den öffentlichen Verkehrsmitteln den Vorrang einzuräumen. Wegen ihrer beachtlichen Leistungsfähigkeit und der möglichen Führung auf eigenen Verkehrswegen sollten

vorrangig Eisenbahnen und Untergrundbahnen den Verkehr übernehmen, die durch Busse und Taxis ergänzt werden. Die Straßenbahn spielt vor allem im Verkehr der Millionenstädte keine Rolle mehr, weil sie nur mit großem Aufwand in den fließenden Straßenverkehr einzuordnen ist. Sie ist dort mittlerweile fast völlig aus dem Stadtbild verschwunden; in Tokio stellte 1980 die letzte Linie ihren Dienst ein.

Die überragende Rolle spielen im Nahverkehr der japanischen Großstädte die Eisenbahnen, und zwar die staatlichen Japanischen Nationaleisenbahnen sowie private Eisenbahngesellschaften, die im Unterschied zu den Staatsbahnen vorwiegend im Nahverkehrsbereich arbeiten. Die Eisenbahnen ermöglichen durch ihren ungehinderten Verkehr hohe Fahrgeschwindigkeiten und befördern je Zugeinheit erheblich mehr Reisende als die anderen Nahverkehrsmittel. Moderne Sicherungseinrichtungen gestatten die vor allem in den Spitzenzeiten des Berufsverkehrs unerläßliche Verkehrsdichte. Durch diese Vorteile begünstigten die Eisenbahnen außerdem die territoriale Ausdehnung der Städte; denn die neu entstehenden Vororte lagen fast ausnahmslos längs vorhandener Eisenbahnstrecken, denn allein mit dem Zug war es möglich, die meist erheblichen räumlichen Entfernungen zum Stadtinnern schnell zu überwinden. Der Plan zur Entwicklung des städtischen Nahverkehrs sah deshalb auch weitere derartige Verbindungen mit staatlicher Finanzhilfe vor.

Ähnliche Vorteile wie die Eisenbahnen bringen die Untergrundbahnen für den Verkehr der Millionenstädte. Sie wurden in den vergangenen Jahren deshalb beschleunigt ausgebaut. Ihre Anlagen und Verkehrsmittel sind ausnahmslos sehr modern und leistungsfähig, weil sie mit wenigen Ausnahmen (eine erste U-Bahn wurde z. B. 1926 in Tokio eröffnet) erst in den letzten zwei Jahrzehnten entstanden und darum bereits den erheblich gestiegenen Anforderungen angepaßt werden konnten. Unter anderem finden sich in jeder U-Bahn-Station zahlreiche Fahrkartenautomaten, die dem Ansturm der vielen Fahrgäste in Sekundenschnelle gerecht werden. Klimaanlagen in den Stationen und den Zügen sorgen außerdem dafür, daß trotz der fast notorischen Überfüllung der Wagen annehmbare Reisebedingungen bestehen.

Verständlicherweise sind der Eisenbahn- und U-Bahn-Bau in den dichtbesiedelten Städten mit hohen Kosten verbunden und erfordern außerdem, besonders beim Bau der U-Bahn, einen erheblichen Arbeitskräfte- und Zeitaufwand. Als Ergänzung zu diesen spurgebundenen Verkehrsmitteln wurden deshalb in Tokio und einigen anderen Orten Einschienenbahnen – in der Regel als Hochbahnen – gebaut. In Europa wurden sie erstmalig seit Anfang der fünfziger Jahre erprobt und bewährten sich dabei gut, besonders auf Strecken mit einem dichten und kontinuierlichen Verkehrsfluß. In Vorbereitung auf die Olympischen Sommerspiele 1964 entstand deshalb in der kurzen Bauzeit von nur neun Monaten eine rund 13 km lange Einschienenbahn zur Verbindung des Tokioter Flughafens Haneda mit der Innenstadt, die seitdem große Verkehrsleistungen brachte. Die in der Regel aus vier Wagen bestehenden Züge bieten 1080 Plätze. Es sind Kombinationen zwischen zwei und acht Wagen – entsprechend der Plattformlänge der Stationen – möglich, die zwischen 540 und 2160 Passagiere aufnehmen. Diese werden in fünfzehn Minuten zur Station in der Innenstadt befördert, von wo aus Busse und Taxis für eine Weiterfahrt zur Verfügung stehen. Ein Vergleich mit anderen Verkehrsmöglichkeiten auf dieser Strecke zeigt die Vorteile der Einschienenbahn: Eine Fahrt mit dem Bus erfordert sechzig Minuten und fast den dreifachen Fahrpreis; ein Taxi benötigt zwischen 40 und 50 Minuten und kostet das 18- bis 26fache.

Wichtig für den innerstädtischen Verkehr ist jedoch außerdem die Tatsache, daß die Kosten für den Bau dieser Bahnen nur etwa ein Drittel der für einen U-Bahnbau ausmachen, weil der Bauaufwand – und auch die Bauzeit – weit geringer sind. Aus diesem Grunde wird neben

41 m lang ist diese Rolltreppe, über die man zur 34 m unter dem Straßenniveau gelegenen U-Bahnstation gelangt

den bisher vollendeten, rund 22 km umfassenden Strecken gegenwärtig eine weitere Einschienenbahn im Norden der Insel Kiyushu gebaut, während sie für Osaka und Okinawa projektiert ist, erstere als Ringbahn mit einer Länge von etwa 50 km. Die Einschienenbahnen sind sehr umweltfreundlich, weil sie geräuscharm fahren und – wie elektrische Eisenbahnen und U-Bahnen – keine Schadstoffemission aufweisen. Ihre konstruktiven Besonderheiten gestatten allerdings gegenwärtig noch keine Netzbildung, weil die Gestaltung der Weichen recht kompliziert ist. Zur Ergänzung anderer bestehender Verkehrsnetze eignen sie sich dagegen vorzüglich. Eine besondere Variante der Einschienenbahn stellen Hängebahnen dar, die nach ähnlichen Prinzipien arbeiten. In Japan bewährt sich eine derartige Bahn von 7 km

10000 Passagiere in der Stunde befördert der computergesteuerte Zug auf der 6,4 km langen Hochbahnstrecke zwischen Kobe und Port Island

Japans berühmter Superexpreß, der Shinkansen, fährt in den Bahnhof von Osaka ein

Streckenlänge zwischen Ofuna und Katase-Enoshima in der Präfektur Kanagawa.

Bei einer Gesamtwertung des städtischen Verkehrs in Japan zeigt sich ein deutliches Überwiegen des schienengebundenen Verkehrs. In Tokio entfallen im Stadtinnern fast 90 % auf ihn, im Gebiet Tokio knapp 59 % (davon rund 11 % U-Bahn). Trotzdem nahm der Kraftverkehr in den letzten Jahren, besonders innerhalb der Städte, stark zu. Zwischen 1965 und 1979 wuchs der Gesamtbestand an Kraftfahrzeugen um das 6,8fache, bei PKW sogar um das 13fache. Diese Motorisierungswelle, die hinsichtlich ihres Wachstumstempos alle übrigen kapitalistischen Länder übertraf, hatte auch in Japan die eingangs erwähnten negativen Auswirkungen. Im innerstädtischen Verkehr führte sie außerdem, vor allem in den täglichen Spitzenverkehrszeiten, zu erheblichen Verkehrsstockungen. Im Schnitt rechnet man in den Geschäftsbezirken Tokios für Kraftfahrzeuge mit einer Geschwindigkeit von 18 km/h, die sich in den Spitzenzeiten noch weiter vermindert. Im Interesse des öffentlichen Verkehrs wurden deshalb in einigen innerstädtischen Bereichen besondere Fahrspuren für Busse geschaffen. Außerdem begünstigte man die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel durch den Bau von Busbahnhöfen in der Nähe großer Wohnkomplexe. Da die Überfüllung der Straßen sich mittlerweile aus den Innenstädten auch in die Vorstädte ausgedehnt hat, wird neuerdings anstelle der im täglichen Verkehr verbreiteten Benutzung von PKW und Eisenbahn die von Bus und Bahn propagiert, weil einmal der Parkraum in der Nähe der Eisenbahnstationen, deren Linien zur Innenstadt führen, nicht ausreicht und zum anderen eine größere Entlastung der Straßen erreicht werden soll.

Trotz aller dieser Maßnahmen ist der motorisierte Personenverkehr in der Stadt noch recht umfangreich. Ende der siebziger Jahre entfielen z. B. in Tokio (in den anderen Großstädten ist das Verhältnis ähnlich) 41 % auf ihn. Sie gliederten sich wie folgt auf: 14 % der Fahrgäste benutzten einen Bus, 5,5 % ein Taxi und 21,5 % den PKW. Erheblich ist bei letzterem der Anteil des Geschäftsverkehrs; denn für die meisten Japaner ist der Besitz eines eigenen PKW aus finanziellen Gründen un-

möglich. Im Berufsverkehr ist der PKW außerdem aus den genannten Gründen sehr unvorteilhaft. Um beweglicher zu sein und Geld zu sparen, nutzen deshalb vor allem in den Vororten viele japanische Berufstätige, auch Schüler, das Fahrrad, häufig in Verbindung mit anderen Verkehrsmitteln. Jüngste Erhebungen zeigten, daß auf diese Weise ein neues Problem entstand: An den Vorortbahnhöfen sind täglich Tausende von Fahrrädern abgestellt, die viel Raum beanspruchen, wenn auch weniger als die PKW. Darum ergab sich die Notwendigkeit, eigene »Parkplätze« für Fahrräder zu schaffen. Außerdem mußten im Interesse der Verkehrssicherheit besondere Radfahrwege angelegt werden, die wegen der Dichte dieses Verkehrs bedeutend breiter als in der DDR sind. In der Regel haben sie vergleichsweise etwa die Breite einer Landstraße.

Trotz dieser vielfältigen Lösungsvarianten ist die weitere Verbesserung des städtischen Verkehrs nach wie vor aktuell. Zahlreiche Projekte existieren dafür, die jedoch aus finanziellen oder anderen Gründen nicht in jedem Falle für eine Umsetzung in die Praxis geeignet sind. Einige dagegen werden schrittweise realisiert. Beispielsweise hatte am 5. Februar 1981 in Kobe der sogenannte Portliner sein Debüt, der erste vollautomatisierte elektrische Nahverkehrszug, der ohne Fahrer computergesteuert verkehrt. Kobe, mit rund 1,4 Millionen Einwohnern eine der zehn japanischen Millionenstädte, ist eine langgestreckte Stadt am Meer, die von Gebirgszügen auf eine Breite von 2 bis 4 km eingeengt wird. Ein großer Teil der Küste und auch ein Teil des Hinterlandes werden vom Hafen beansprucht. Kobes Hafen, 1868 eröffnet, ist heute einer der modernsten und größten der Welt, besonders für den Containerumschlag. Der Hafen bestimmt den Charakter der Stadt, er engt aber auch den Raum für seine Bewohner ein. Obwohl sie unmittelbar am Meer leben, haben sie praktisch kaum Möglichkeiten, im Meer zu baden oder sich an der Küste zu erholen. Seit der zweiten Hälfte der sechziger Jahre wurde deshalb damit begonnen, vor der Küste künstliche Inseln anzulegen, die einmal weiteren Raum für Hafenanlagen, zum anderen Freizeit- und Erholungsstätten schaffen sollen. Die erste derartige Insel, Port Island, entstand mit einer Größe von 436 ha in rund fünfzehn Jahren, die zweite, Rokko Island, soll 1985 nach etwa dreizehn Jahren »Bauzeit« vollendet werden.

Zur Verbindung mit Port Island entstand der Portliner. Über eine Länge von 6,4 km wurde eine Hochbahn gebaut, deren Fahrzeuge auf Gummirädern rollen. Dies macht sie zusammen mit dem elektrischen Antrieb sehr umweltfreundlich; denn der Geräuschpegel bleibt niedrig und die Luftverschmutzung gering. Die Züge des Portliner erreichen von einer Station der Japanischen Nationaleisenbahnen aus über eine Brücke die Insel, über die sie ringförmig geführt werden. Auf der Gesamtstrecke existieren neun Haltestellen. Die Fahrzeit beträgt einschließlich der Zwischenaufenthalte siebzehn Minuten, die stündliche Beförderungskapazität 10000 Passagiere.

Der erste computergesteuerte Zug Japans löste lebhafte Diskussionen aus. Unter den Fachleuten lehnen nicht wenige aus Sicherheitsgründen den »fahrerlosen Zug« ab. Andererseits zeigt die bisherige Praxis, daß die Computersteuerung, die seit vielen Jahren im Shinkansen-Expreß erprobt wurde, wo der »Lokführer« praktisch nur noch Kontrollfunktionen ausübt, einen beachtlich hohen Sicherheitsgrad hat. Die künftigen Erfahrungen werden zeigen, ob der eingeschlagene Weg geeignet ist, zumindest einige der anstehenden Nahverkehrsprobleme zu lösen; denn man erhofft sich durch die Computersteuerung nun auch im Nahverkehr beispielsweise eine dichtere Zugfolge, eine größere Beförderungskapazität, aber auch eine Einsparung an Energie. Nicht zuletzt erwartet man einen Zuwachs an Fahrgästen für den öffentlichen Verkehr, der die schwierige Situation auf den Straßen wenigstens teilweise verbessern würde.

Klaus Marquart

Raumfahrt-prognosen

. . . und was daraus geworden ist

Als im Jahre 1946 in der Berliner Archenhold-Sternwarte eine Arbeitsgemeinschaft für Weltraumfahrt gegründet wurde, glaubte auch nicht eines der Mitglieder dieses Interessentenkreises, daß bereits elf Jahre später der erste künstliche Erdsatellit und wiederum knapp vier Jahre darauf der erste Mensch unseren Planeten umkreisen würde. In den seit 1957 nunmehr verstrichenen 25 Jahren aktiver Raumfahrt erreichte der Mensch den Mond, landeten Raumflugkörper auf Mars und Venus und fotografierten Weltraumsonden den Merkur sowie Jupiter und Saturn mit ihren Monden. Über unsere Erde und den sie umgebenden Weltraum vermögen wir dank dieser extraterrestrischen Erkundungen sehr präzise Aussagen zu machen, und der Nutzen, der aus Raumfahrt und Raumfahrtforschung gezogen werden konnte, läßt sich zwar nur indirekt, aber bereits in Milliarden Mark ausdrücken.

Einerseits geht das, was sich heute in der bemannten und unbemannten Raumfahrt abspielt, weit über das hinaus, was sich selbst angesehene Wissenschaftler, Techniker und Publizisten ausgangs der vierziger Jahre vorzustellen vermochten, andererseits sind jedoch viele Prognosen und Prophezeiungen längst als unrealisierbare Phantastereien in der Versenkung verschwunden. In der Begeisterung über die großen Raumfahrterfolge vor allem der ersten Jahre war man weit über das Ziel hinausgeschossen. Sehr oft lösen heute Meinungen und Äußerungen von Leuten, die es eigentlich damals schon »hätten wissen müssen«, Erstaunen, Befremden und manchmal sogar Heiterkeit aus. Häufig werden daher Fragen nach den Ursachen dieser Fehleinschätzungen gestellt, selten jedoch erhält man eine befriedigende Antwort.

Am 20. September 1956, also ein Jahr vor Sputnik 1, erschien unter der Überschrift »Griff ins Weltall« in einer Westberliner Zeitung der folgende Bericht über den 7. Kongreß der Internationalen Astronautischen Föderation (IAF):

»Der Präsident der Föderation, Prof. Durant, erklärte, eine Reise ins Weltall sei heute keine Utopie mehr. Er drückte seine Überzeugung aus, daß in einigen Jahrzehnten bemannte Satelliten ihre Bahnen um die Erde ziehen und daß in spätestens 25 Jahren Forschungsraketen zum Mond geschossen werden. Der deutsche Wissenschaftler Dr. Kurzweg bezeichnete Amerika, England und Deutschland als die führenden Nationen auf dem Gebiet der Astrophysik. Er räumte ein, daß die Sowjetunion beträchtliche Fortschritte auf diesem Gebiet gemacht habe, sie sei aber zweifellos noch nicht in der Lage, z. B. gelenkte Raketen von Rußland nach Amerika zu schießen. Der Standpunkt Kurzwegs wurde von dem sowjetischen Delegierten Prof. Sedow in gewissem Grade geteilt.«

Abgesehen davon, daß der Reporter wahrscheinlich Astrophysik mit Astronautik verwechselte, ist dieser Bericht auf dreifache Art bezeichnend für die damalige Situation: Als erstes gab ein kompetenter Wissenschaftler eine grobe Fehleinschätzung der Raumfahrtentwicklung ab – die prognostizierten Jahrzehnte schrumpften bekanntlich auf lediglich vier Jahre, und aus dem Vierteljahrhundert wurden sogar nur 40 Monate. Zum zweiten wird das überhebliche Auftreten eines »großdeutschen« Wissenschaftlers geschildert, der dort lauthals verkündete, daß »die Russen« zwar besser geworden, aber eigentlich immer noch die letzten seien, der also alles das, was an Neuem und Bahnbrechendem auf einem Sechstel der Erde entstanden war, weder sah noch sehen wollte. Welch eine Ernüchterung muß der 4. Oktober des darauffolgenden Jahres wohl diesem Manne gebracht haben! Und als drittes fällt die zurückhaltende, geradezu bescheidene Stellungnahme Professor Sedows auf, die typisch für die sowjetischen Experten bis auf den heutigen Tag ist.

Was nach solchen Auffassungen und Äußerungen folgen mußte und in der Tat auch folgte, war der »Sputnik-Schock« der westlichen Welt, von dem sich die US-Amerikaner, vor allem nach dem Flug Juri Gagarins, nur durch

Vorangehende Seite: So stellten sich manche Wissenschaftler die Erschließung des Planeten Mars im Jahre 1990 vor... Heute wissen wir, daß bis dahin kein Mensch den Mars betreten haben wird

den bemannten Mondflug glaubten befreien zu können. »Für viele Amerikaner ist der gelungene Mondschuß zweifellos ein langentbehrter Grund, die Flagge nicht nur zu zeigen, sondern mächtig zu schwingen. Er verschafft ihnen wieder Zutrauen zu dem schwer geschädigten American way of life. Das heißt, er läßt sie wieder glauben, dies sei immer noch das Land der unbegrenzten Möglichkeiten.«

Allerdings erwies sich diese Hoffnung als überaus trügerisch, da die Planer eines derartigen spektakulären Fluges vergaßen, daß sich Prestige nur dann im Bewußtsein der Menschen umsetzt, wenn es seine Ergänzung in einer wahrhaft humanen Politik findet. Der Mondlandeerfolg der USA hatte natürlich nicht die Diskussionen über deren aggressive Politik, den Vietnamkrieg oder die unmenschliche Behandlung der Neger im eigenen Land verstummen lassen.

Exotische Weltraumprojekte

In den Jahren zwischen Sputnik 1 und dem Ende der amerikanischen Apollo-Flüge, also zwischen 1957 und 1972, schien, gestützt auf die großartigen Erfolge der sowjetischen und später auch der US-amerikanischen Raumfahrt, in der Astronautik alles »machbar« zu sein. Eine solche Auffassung vertraten nicht wenige Wissenschaftler und Journalisten vor allem der westlichen Welt. Rückblickend auf jene Zeit, in der die meisten der in diesem Beitrag angeführten Prognosen entstanden, stellte 1980 ein führender Mann der amerikanischen Raumfahrtbehörde fest:

»Der Sommer 1969 war für die NASA eine sehr fruchtbare Zeit. Und das nicht nur wegen des Apollo-Projekts, dessen erfolgreiche Mondlandung überwältigenden Beifall fand. Damals begannen nämlich die NASA-Funktionäre auch ernsthaft, Weltraumprojekte der Zukunft – d. h. für die auf Apollo folgenden Jahre – zu planen. Im Rückblick erscheint diese Zeit als letzter Sommer eines ungetrübten Optimismus, ohne daß für die NASA die Notwendigkeit bestand, sich mit schmerzlichen Budgetkürzungen auseinanderzusetzen.«

In der Tat scheint »ungetrübter Optimismus« der rechte Ausdruck für alles das zu sein, was in jenen Jahren publiziert, referiert und für realisierbar erklärt wurde.

Ob sich das »Unternehmen Weltraumfahrt« eines Tages selber wird tragen können, wurde einer der profiliertesten Zukunftsplaner der NASA, Dr. Krafft-Ehricke, gefragt. Er antwortete: »Das ist durchaus möglich. Dazu dürfte die Raumfahrt aber kein staatliches Unternehmen bleiben, sondern die Durchführung der Anwendungsaufgaben in der Raumfahrt müßte in private Unternehmerhände gelegt werden. Daß so etwas möglich ist, sehen Sie an den Nachrichtensatellitenvereinigungen Intelsat und Comsat, und es gibt für mich keinen Grund, daran zu zweifeln, daß es in der Zukunft auch in Privathänden befindliche Post-, Archiv-, Ärzte- und natürlich Unternehmersatelliten geben wird. Ich könnte mir z. B. vorstellen, daß Großunternehmen im Ruhrgebiet mit Großunternehmen in den USA direkten Kontakt haben wollen und daher über einen Satelliten Informationen schnell austauschen. Auch wäre es denkbar, daß es eines Tages eine Privatfirma gibt, die sich auf den Bau von Anwendungssatelliten spezialisiert. Wenn dann irgendeine Firma einen Satelliten benötigt, geht sie zu diesem privaten Satellitenunternehmen und kauft eine kleine Raumstation, wie sie heute zu Opel geht, um sich einen Wagen zu kaufen. In einem solchen Stadium kann Raumfahrt mit Anwendungs- und kommerziellen Satelliten nicht nur finanziell selbsttragend, sondern als regelrechte Industrie zu einem Geschäft werden.«

Diese Erfolgsgläubigkeit ist besser oder überhaupt nur zu verstehen, wenn man weiß, daß der Weltraum mit seinen einzigartigen materiellen Bedingungen und Nutzungsmöglichkeiten spätestens vom ersten US-amerikanischen Satelliten an zum Objekt außerordentlich weitgehender Gewinnspekulationen kapitalistischer Kreise wurde, wobei vor allem an

zwei Möglichkeiten, Profit zu erzielen, gedacht wurde: an Dienstleistungen und an die Herstellung von Produkten. »Neuartige Metallegierungen, hochwertige Medikamente, extrem leistungsfähige Kristalle, das alles ist keine ferne Utopie mehr, sondern wird noch in diesem Jahrhundert den Rang des Alltäglichen bekommen. Ein regelmäßiger Linienverkehr zu den großen Raumstationen auf erdnahen Umlaufbahnen, die dort als privatwirtschaftliche Fabriken entstehen, wird bald ebenso selbstverständlich sein wie erste Anfänge eines Weltraumtourismus.«

Kenner der Probleme sind sich allerdings inzwischen vollkommen darüber im klaren, daß eine Produktion der genannten Materialien leider genauso in die Kategorie fernerer Utopien einzustufen ist wie etwa der erwähnte regelmäßige Linienverkehr zu großen Raumstationen, für die gerade die ersten Etappen der Vorplanung begonnen haben. Für Fertigungsstätten im Weltraum, in denen ausgangs unseres

Eine große Anzahl von Satelliten gewaltigen Ausmaßes soll um das Jahr 1993 die Erde umkreisen . . . Raumfahrtprognosen – was wird daraus werden?

Jahrhunderts wahrscheinlich seltene »exotische« Materialien in kleinen Mengen hergestellt werden können, scheint dann aber der Begriff Fabrik genauso verfrüht und fehl am Platze zu sein wie etwa die Bezeichnung Kraftwerk für Anlagen im Weltall, die ein wenig mehr Energie erzeugen werden, als sie selbst verbrauchen.

Vor allem um Geschäfte geht es auch in den vielen bekannt gewordenen Plänen eines »Ferienzieles Weltraum«. So besteht nach Krafft-Ehricke absolut kein Grund, daß Unterhaltung, Sport, Spiel und Erholung im Reizklima des Weltraums nicht ebenso Handelsgut werden könnten, wie dies in Form der Touristik auf der Erde der Fall ist. Er glaubt, daß »der Touristenschlag, der heute im Herzen Afrikas auf Safari geht, auch in den Weltraum vordringen wird, sobald dort sichere Einrichtungen vorhanden sind, in denen Bildung, etwas Nervenkitzel und das Prestige des ›Dortgewesenseins‹ preiswert zu haben sind«.

Ebenfalls aus dem bereits erwähnten »letzten Sommer ungetrübten Optimismus« stammen folgende Erklärungen Wernher von Brauns: »Noch in diesem Jahrhundert wird ein Baby auf dem Mond geboren« und: »Der erste bemannte Flug zum Mars wird in einer Umlaufbahn enden, von der aus eine Landung in den neunziger Jahren ausgekundschaftet wird. Die Kommandokapsel des Marsfahrzeuges beherbergt fünf Astronauten. Die reine Reisezeit hin und zurück wird insgesamt 60 Tage dauern.«

Bergwerke auf dem Mars?

Voraussagen, wie sie eben zitiert wurden, waren in der euphoristischen Phase der amerikanischen Raumfahrt täglich neu zu haben. Sie beschäftigten sowohl Fachleute als auch Amateure und füllten Bücher, Zeitschriften, Funk- und Fernsehprogramme. Geradezu »berühmt« wurden die Prognosen des amerikanischen Forschungszentrums RAND-Corporation, denen die mehrfach präzisierten Einschätzungen von 82 Experten der verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Berufe zugrunde lagen:

1970: Landung von Menschen auf dem Mond
1970: bemannte Raumstationen mit 10 Mann Besatzung
1975: Einsatz des Raumtransporters
1975: Stützpunkt auf dem Mond für mindestens zwei Personen und einen Monat
1978: bemannter Flug um Mars und Venus
1982: ständiger Stützpunkt auf dem Mond mit mindestens zehn Mann Besatzung

1985: Landung einer bemannten Rakete auf dem Mars und Rückkehr
1990: Beginn einer industriellen Produktion auf dem Mond
1990: ständige wissenschaftliche Stützpunkte auf den erdnächsten Planeten
2005: erste Bergwerke auf dem Mars nehmen Förderung auf
2021: Landung einer bemannten Rakete auf den Jupitermonden
2023: Flug zu anderen Sonnensystemen
2027: Photonentriebwerke.

Bei einer Betrachtung fällt ins Auge, daß nur die erste Prognose, die von 1970, zeitlich in etwa real war, während die Verwirklichung der übrigen eine rasch zunehmende Verspätung aufweist.

Heute steht fest: Was für die achtziger Jahre vorausgesagt wurde, wird selbst in den neunziger Jahren nicht eintreten, und die beiden für die letzte Dekade unseres Jahrhunderts angegebenen Daten werden wohl erst weit nach dem Jahre 2000 aktuell sein. Die ersten Bergwerke auf dem Mars und die Landung von Menschen auf den Jupitermonden werden, wenn letzteres überhaupt geschehen sollte, noch wesentlich länger auf sich warten lassen. Dabei kann nicht verschwiegen werden, daß es ernst zu nehmende Auffassungen gibt, die sowohl die Notwendigkeit solcher Aktivitäten wie auch die Flüge zu anderen Sonnensystemen mit einer Rückkehr zur Erde sowie Photonenantriebe überhaupt in Frage stellen.

Diesen Gedankengängen muß nicht unbedingt zugestimmt werden. Jedoch sollte man mit Nachdruck betonen, daß unsere gegenwärtigen Erfahrungen und Kenntnisse einfach noch nicht ausreichen, um über derartige Vorhaben und Probleme eine sinnvolle Diskussion führen zu können. Rein technisch gesehen, könnte die Menschheit z. B. schon sehr bald zeitweilige und auch ständige Stützpunkte auf dem Mond errichten und mit bemannten Raumschiffen Mars und Venus umkreisen. Beim heutigen und in absehbarer Zukunft zu erwartenden Stand der ökonomischen Entwicklung wären solche Vorhaben jedoch mit so unvorstellbar hohen finanziellen Aufwendungen verbunden, daß man die gesamte Wirtschaft vieler Länder von Grund auf umstellen und die Menschheit für Jahrzehnte einen weitaus niedrigeren Lebensstandard als heute in Kauf nehmen müßte!

Und selbst wenn die irdische Wirtschaft so etwas verkraften könnte, steht die Frage nach dem gesellschaftlichen Nutzen solcher Aktivitäten unbeantwortet im Raum. Was fangen wir z. B. mit dem Mehr an Informationen an, das uns Raumfahrer vom Mond oder aus einer Umlaufbahn um Mars bzw. Venus im Vergleich zu den vielleicht sonst eingesetzten Automaten übermitteln würden? Denn um etwas anderes als Informationen kann es sich noch über Jahrzehnte hinweg nicht handeln. Die genannten Himmelskörper etwa als Rohstofflager oder Weltraumfabriken nutzen zu wollen, erscheint allein schon vom Verhältnis Aufwand – Nutzen her für überschaubare Zeiträume als absolut irreal. Daß viele Vorhersagen sich immer wieder, trotz aller Faszination, als irreal erweisen, liegt vor allem daran, daß die Mehrzahl der bekannt gewordenen Raumfahrtprognosen meist nur unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten, zu selten jedoch unter Beachtung sozialer und ökonomischer, also gesellschaftlicher Faktoren aufgestellt wurden.

Ein Plan, der bereits Geschichte ist

Prognosen sind – so ihre Definition – wissenschaftlich begründete Aussagen über bisher nicht bekannte, real mögliche oder wirkliche Sachverhalte, die im Rahmen einer wissenschaftlichen Theorie aus bekannten Aussagen über gewisse Anfangs- und Randbedingungen des zu prognostizierenden Prozesses abgeleitet werden.

Selbstverständlich gab und gibt es auch in der UdSSR Voraussagen auf dem Gebiet der Raumfahrt, nur fällt eines auf: Im Vergleich zu ihren westlichen Kollegen verhielten sich die sowjetischen Experten beim Aufstellen von

Prognosen äußerst zurückhaltend. Offenbar schätzten sie die wirklichen Sachverhalte und die in der Definition erwähnten Anfangs- und Randbedingungen auf der soliden Basis des dialektischen Materialismus realer ein.

Bereits gegen Ende des Jahres 1961 veröffentlichte die Akademie der Wissenschaften der UdSSR einen Zeitplan zur Realisierung von Raumfahrtvorhaben, wobei schon damals die Erschließung des erdnahen Weltraums absolute Priorität besaß und bemannte Flüge zu Mond und Planeten nicht aufgeführt waren:

• *1. Etappe (1961–1970)*

Studium der wissenschaftlichen und technischen Voraussetzungen zum Bau einer Raumstation

Abschnitt 1 (1961–1965)
- Durchführung mehrtägiger Flüge
- Bau mehrsitziger Raumfahrzeuge
- Tätigkeit im freien Weltraum

Abschnitt 2 (1965–1970)
- Studium der Probleme der Annäherung, der Kopplung und des Verbandsfluges
- mehrwöchige Einsätze

• *2. Etappe (1971–1980)*

Schaffung einer Raumstation und Studium der dabei auftretenden Grundprobleme
- Zubringersysteme
- monatelange Flüge
- binationale Flüge

• *3. Etappe (1981–1990)*

Schaffung modularer Raumstationen mit einer Lebensdauer von anfangs einem Jahr, später bis zu zehn Jahren und mit einer Besatzung von 12 bis 24 Mann

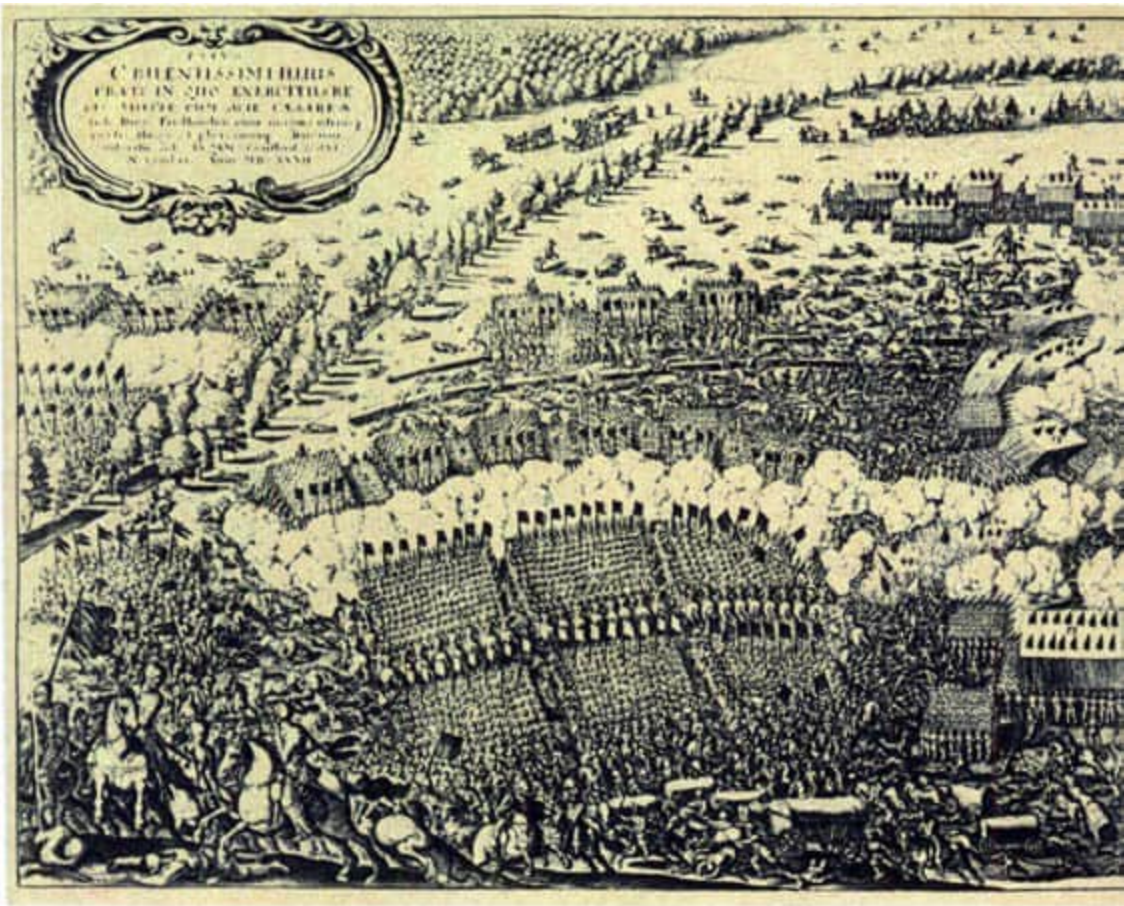
Parallel zu den bemannten Experimenten erfolgen Flüge in den mond-, mars- und venusnahen Raum zur Vorbereitung von harten und weichen Landungen auf den genannten Himmelskörpern. Die Möglichkeit der Arbeit von Automaten auf der Mondoberfläche und der Rückführung von Mondmaterial zur Erde sind zu untersuchen.

Heute – 1982 – sind mehr als zwei Drittel des damals vorgezeichneten Weges erfolgreich zurückgelegt worden. Dabei drängt sich natürlich die Frage nach den Ursachen für die geradezu bestechende Übereinstimmung von Vorhaben und Wirklichkeit in der sowjetischen Raumfahrt auf. Andererseits ergibt sich aus dieser Tatsache zugleich die Frage nach der auffallend großen Diskrepanz zwischen dem in gewaltigem Maße Prognostizierten und dem wesentlich weniger Realisierten in der US-amerikanischen Astronautik.

Da ist zum ersten das Unvermögen vieler Intellektueller, Ziele und Wege für die Entwicklung der Wissenschaft in der bürgerlichen Gesellschaft angeben zu können. »Niemand, nicht einmal der größte heute lebende Wissenschaftler, weiß wirklich, wo uns die Wissenschaft hinführt. Wir sitzen in einem Zug, der immer schneller wird und auf einem Gleis dahinrast, auf dem es eine unbekannte Zahl von Weichen gibt, die zu unbekannten Zielen führen. In der Lokomotive befindet sich nicht ein einziger Wissenschaftler, und an den Weichen könnten Dämonen stehen. Der große Teil der Gesellschaft fährt im letzten Wagen und blickt nach rückwärts . . .«

Die Suche nach sinnvollen Antworten führt uns zu folgender, nicht nur für die Raumfahrt gültigen Erkenntnis: Wenn die Ziele in Wissenschaft und Technik und die Interessen eines großen Teiles der Gesellschaft einander widersprechen und wenn sich die Verantwortlichen bei ihren Voraussagen vom Wunschdenken und von den Interessen einzelner leiten lassen, müssen Prognosen entstehen, die zutiefst unrealistisch sind und auf der Selbstüberschätzung der eigenen Möglichkeiten und Potenzen basieren.

Einen solchen Widerspruch gibt es in der UdSSR nicht. Wohin sich die sozialistische Gesellschaft entwickeln wird, welche Ziele sie hat, mit welchen Mitteln und auf welchen Wegen sie dahin gelangen wird, ist bekannt. Sie ergeben sich aus der historisch-materialistischen Gesellschaftskonzeption und der wissenschaftlich fundierten Prognose für die Entwicklung von Wissenschaft und Technik auf dem Wege zum Kommunismus.

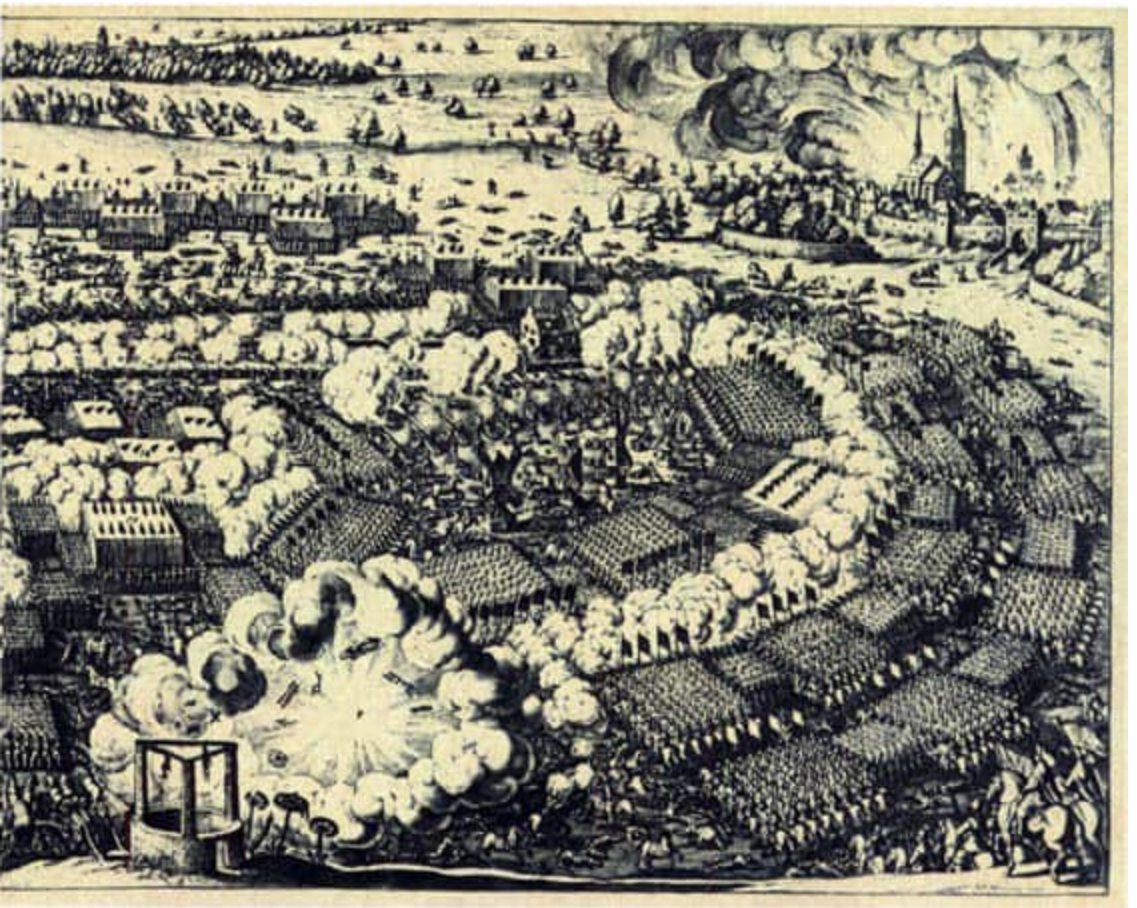


Heinz Helmert

Lützen 1632

Ein König stirbt auf dem Schlachtfeld

Es war anno 1632 ein naßkalter Herbsttag gewesen. Die römisch-katholische Christenheit schrieb, seit Papst Gregor XIII. vor genau fünfzig Jahren eine Kalenderreform hatte stattfinden lassen, schon den 16. November. Ihre abgespalteten Glieder jedoch, die evangelisch-reformierten Länder, die sich feindselig gegen alles verhielten, was von der römischen Papstkirche kam, hatten am Julianischen Kalender festgehalten und deshalb erst den 6. November erreicht. An diesem Tage also wurde das kleine, nahe bei Leipzig gelegene Städtchen Lützen berühmt, entbrannte doch vor seinen Toren eine Schlacht, in der zwar die eine Partei siegte, ihr Feldherr jedoch, der schwedische König Gustav II. Adolf Wasa, den Tod fand.



Als der Morgen langsam heraufgezogen war, hatte noch dichter Nebel die Äcker und Wiesen beiderseits der Landstraße nach Leipzig bedeckt und mit seinen ziehenden Schwaden alle Bäume und Sträucher verhüllt. Schepperndes Waffengeklirr und barsche Rufe ließen aber wissen, daß sich die seit dem Vorabend hier eingetroffenen Heerhaufen zur Schlacht bereitstellten. Auf beiden Seiten der mehrfach gekrümmten Straße warteten Tausende von Männern zu Fuß und zu Roß ungeduldig auf das Fallen des Nebels, um sich wie wilde Tiere gegenseitig zum Ruhme und zur Ehre von Dingen zu töten, von denen die meisten gar keine Kenntnis hatten.

Krieg hatte es in den deutschen Landen gegeben, seit vor einem guten Dutzend von Jahren eilig angeworbene Söldner des römisch-deutschen Kaisers und der Liga der katholischen Reichsfürsten – nachdem sie in Böhmen das Aufbegehren der tschechischen Stände im Jahre 1618 gegen die Rekatholisierungspolitik der Habsburger mit Feuer und Schwert in der Schlacht am Weißen Berg 1620 niedergeschlagen hatten – an den Main und den Oberrhein vorgedrungen waren. Die Union der protestantischen Reichsfürsten hatte sich schon dem Konflikt der evangelischen Prager Herren gegenüber neutral verhalten, obwohl einer ihrer Führer, Kurfürst Friedrich von der Pfalz, zum böhmischen König gewählt worden war, und auch keinen Schritt getan, als der »Winterkönig«

Panorama der Schlacht bei Lützen. Kupferstich des Mattäus Merian, 17. Jh.

die Krone wieder verlor und die tschechischen Anführer Kopf und Leben einbüßten. Durch innere Gegensätze gelähmt, zerfiel die protestantische Union, während die katholische Liga von Erfolg zu Erfolg gelangte. 1625 traten Dänemark, dessen König Christian IV. als Herzog von Holstein zu den protestantischen Reichsfürsten gehörte, und auch Spanien, das gleichfalls von Habsburgern regiert wurde, in den Krieg ein. Er erreichte europäisches Ausmaß, wenngleich die deutschen und tschechischen Länder bevorzugter Kriegsschauplatz blieben. Ein kaiserliches Heer unter dem Oberst-Feldhauptmann Albrecht Eusibius von Waldstein, auch Wallenstein genannt – er war seit 1627 Herzog von Friedland – drang nach Norddeutschland bis zur Ostseeküste vor. Das geschlagene Dänemark schied mit dem Frieden von Lübeck 1628 aus, im Jahr darauf wurde der Friedländer vom Kaiser zum Herzog von Mecklenburg und somit zum regierenden Reichsfürsten erhoben. Die offensichtliche Etablierung der kaiserlich-katholischen Partei an der Ostsee, dem vor allem als Handelsweg einzigartigen Baltischen Meer, rief jedoch Schweden auf den Plan.

König Gustav Adolf und seine Ratgeber in den regierenden Kreisen Stockholms waren gewiß gut lutherisch gesinnt und auch bereit, ihren bedrohten deutschen Glaubensbrüdern um des Evangeliums willen zu helfen, doch verbargen sich dahinter handfeste ökonomische und territoriale Ziele. In den Jahren zuvor hatte nämlich Schweden große Teile des Baltikums erobert und sich in Preußen mehrere Stützpunkte angeeignet. Ihm sollte das Dominium maris Baltici gehören, was die Kontrolle und die Verzollung des gesamten Handels einschloß. Die Hansestädte an der südlichen Ostseeküste bildeten keine ernsten Gegner mehr, wohl aber der in Polen regierende katholische Zweig der Wasas, der den schwedischen Thron beanspruchte und dessen erklärtes Ziel es blieb, den Katholizismus nach Schweden zurückzuführen und die Papstkirche wieder in den Besitz ihrer früheren reichen Pfründe zu setzen. Weder die evangelischen Wasas noch der schwedische Adel, auch nicht die Bauern und Bürger in den Flecken und Dörfern Schwedens waren bereit, eine zweite starke katholische Macht an der Ostsee zu dulden. Ihre befragten Vertreter hießen deshalb den Eintritt in den Krieg gut. Ein Manifest verkündete 1630, daß ein schwedisches Heer an der deutschen Küste gelandet sei und »dahere Herr Gustavus Adolpus... endlich gleichfalls gezwungen worden, mit dem Kriegsvolck in Teutschland überzusetzen und zu verrucken«.

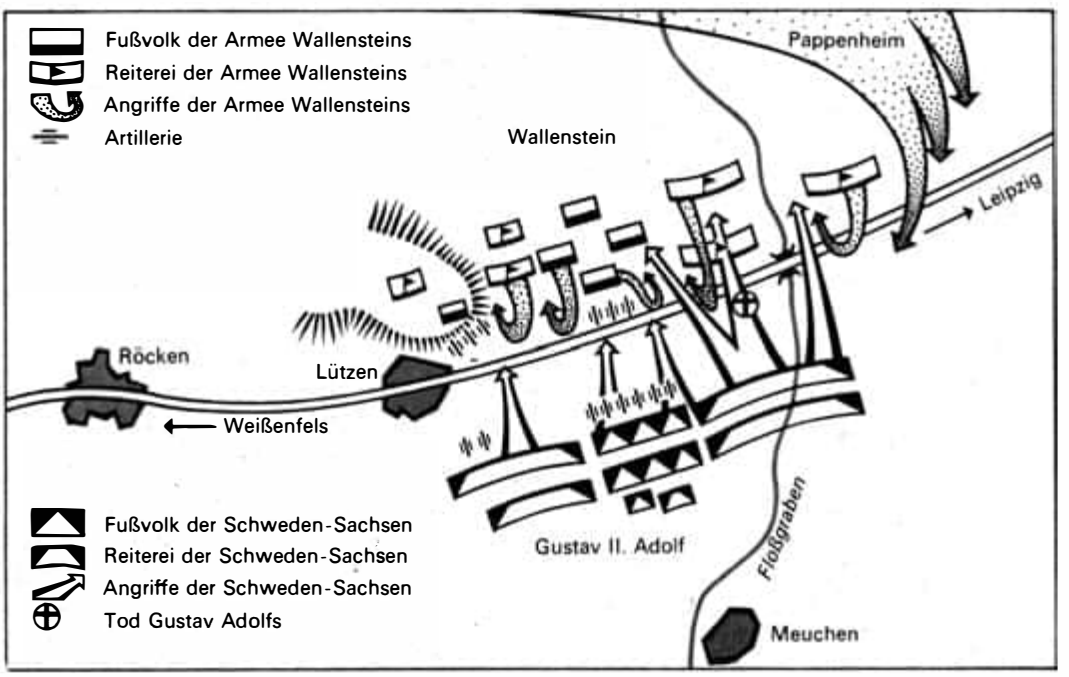
Die deutschen Protestanten empfingen die Schweden als Retter aus höchster Not, hatte doch Kaiser Ferdinand II. seine Absicht verkünden lassen, die eroberten Gebiete zu rekatholisieren und auch alle säkularisierten Güter der katholischen Kirche wieder zu erstatten. Weniger begeistert zeigten sich die protestantischen Fürsten. Die Kurfürsten von Brandenburg und Sachsen verweigerten kurzum jedes Bündnis mit Herrn Gustavus Adolpus, obwohl

Gustav II. Adolf Wasa

auch ihnen das Wasser bis zum Halse stand. Aber sie wußten schon von dem Druck der katholischen Reichsstände auf den Kaiser in Wien, den bedrohlich mächtig gewordenen Wallenstein wieder zu entlassen, und setzten deshalb auf die höchst ungewisse Möglichkeit, einen einigermaßen erträglichen Kompromiß mit dem Kaiser auszuhandeln. Der Retter des Evangeliums blieb vorläufig auf sich allein angewiesen, und ohne religiöse Bedenken nahm Gustav Adolf, der auch vom Zarenhof in Moskau materiell beträchtlich unterstützt worden war, hohe Subsidien an, die ihm, den alle Katholiken als Erzketzer verdammten, der allerkatholische Hof Frankreichs zahlte. Ausgedehnte Werbungen begannen, um die an Zahl geringen Streitkräfte zu verstärken, bevor der schwedische König den Feldzug gegen die christliche Majestät des römisch-deutschen Kaisers eröffnen konnte.

In Wien hatte man anfangs das schwedische Eingreifen auf die leichte Schulter genommen und geglaubt, man könne den nordischen »Schneekönig« ebenso rasch besiegen wie vor einem Jahrzehnt den böhmischen »Winterkönig«. Aber Gustav Adolf wich zunächst dem überlegenen Gegner aus und hielt sich auch zurück, als die Truppen des Grafen Tilly, des Feldherrn der katholischen Liga, nach erfolgter Belagerung das protestantische Magdeburg erstürmten und dabei in Flammen aufgehen ließen. Allmählich rückte das schwedische Heer von der unteren Oder zur mittleren Elbe vor und stellte sich endlich nach vergeblichen Ansätzen gemeinsam mit einer frisch angeworbenen sächsischen Söldnerarmee im September 1631 zur ersten großen Schlacht unter Gustav Adolfs Führung. Tillys Armee erlitt eine schwere Niederlage, und der geschlagene Feldherr zeigte sich in den nächsten Monaten unfähig, den schwedischen Vormarsch zum Main, zum Oberrhein, zum Lech und zur Donau aufzuhalten. Im Frühjahr 1632 berief der für das Haus Habsburg tief besorgte Ferdinand den brüsk entlassenen Feldhauptmann Wallenstein in das Amt eines kaiserlichen Generalissimus und gewährte ihm große Vollmachten.

In wenigen Wochen hatte der Friedländer ein



zahlenmäßig stärkeres Heer organisiert, mit dem er zunächst das von sächsischen Truppen eingenommene Prag dem Kaiser zurückgewann, um dann nach Franken vorzudringen, wo er in der Nähe von Nürnberg, Gustav Adolfs zeitweiligem Hoflager, ein mächtiges Feldquartier errichten ließ, das als »Wallensteins Lager« in die Literaturgeschichte einging und auch allen schwedischen Angriffen trotzte. Als sein gekrönter Gegner nunmehr dazu überging, Bayern bis zur Donau zu brandschatzen, rückte Wallenstein aus seinem Lager ab, marschierte zum oberen Main und von da aus nach Leipzig, wo er die besten Aussichten hatte, die Verbindungen der Schweden zur Küste zu unterbrechen, Gustav Adolfs sächsischen Verbündeten zu gefährden und seine eigenen Söldner in verhältnismäßig guten Winterquartieren zwischen der Saale und Mulde unterzubringen. Das wirkte. Gustav Adolf stellte sein Vorgehen sofort ein, sammelte seine Regimenter und zog in Eilmärschen durch den noch goldfarbenen Thüringer Wald bis an die Saale bei Naumburg.

Der von Sterndeutungen beeinflußte und von Gicht geplagte Wallenstein hatte beim Herannahen der Schweden seine Truppen konzentriert, sie aber, als weiter nichts geschah, wegen des hereingebrochenen naßkalten Wetters in warme Quartiere gelegt, auch um Desertionen vorzubeugen. Nur sein Unterfeldherr, Graf Pappenheim, durfte mit Fußvolk und Reiterei über Halle an den Rhein abmarschieren. Als der Generalissimus aber erfuhr, daß der Schwedenkönig die Saale zu überschreiten sich anschickte, versammelte er seine Armee bei Lützen, wo sich eine Ebene für eine Schlacht geradezu anbot.

Wallensteins Söldner entstammten katholischen und protestantischen Gebieten und waren wahllos angeworben worden. Ihre anfällige Kampfmoral sollte durch eine verbesserte Taktik gestützt werden. An die Stelle der tiefgestaffelten, mächtigen, aber auch unbeweglich großen Heereskörper, der sogenannten Tercio, wie sie Tilly noch im Vorjahr aufgestellt hatte, trat eine flachere Aufstellung des Fußvolks in nur zehn Gliedern hintereinander. Auch erhielt das zu gleichen Teilen aus Musketieren und Pikenieren bestehende Fußvolk leichte Regimentsstücke als unterstützende Artillerie zugewiesen, wozu noch die schweren Feldstücke kamen. Die Reiterei kämpfte aber beim Angriff weiter mit der Pistole und erst nach deren Abschießen mit dem Säbel.

Im Vergleich dazu besaß die Armee Gustav Adolfs eine bedeutend höhere Kampfkraft. Dabei bestand im Herbst 1632 nur ein Teil seiner Regimenter aus schwedischen Landeskindern: dienstpflichtigen freien Bauern und Bürgern, denen es wegen der geringen Bevölkerung Schwedens gar nicht möglich war, mit eigenem Blut die in Deutschland erlittenen Verluste zu ersetzen. Unter schwedischer Fahne kämpften ganze Söldnerabteilungen aus vieler Herren Länder: aus Deutschland, Böhmen, Ungarn, den Niederlanden, England, Schottland und anderen. Doch alle waren evangelisch gesinnt, und Gustav Adolf verstand es auch, unter den Söldnern eine gleich strenge Disziplin, feste Moral und bewegliche Taktik durchzusetzen, wie sie von den eigentlich schwedischen Regimentern schon in den vorangegangenen Kriegen, anknüpfend an die Erfahrungen des Niederländischen Befreiungskrieges, erreicht worden waren.

Beim Fußvolk übertraf die Zahl der Musketiere bereits die der Pikeniere. Eine neue leichte Muskete ermöglichte es, auf die lästige Gabelstütze zu verzichten und die Gefechtsaufstellung auf sechs Glieder zu verringern. Leichte Regimentsstücke, darunter die berühmten Lederkanonen, unterstützten das Fußvolk, wozu noch eine große Zahl von mittleren und schweren Feldstücken kam. Die fast nur aus fremdländischen Söldnern gebildete Reiterei griff den Feind mit dem Pallasch in der Faust an, was ihren Attacken ungestüme Kraft verlieh.

Um die Schlacht zu erzwingen, hatte Wallenstein unter Anlehnung seiner rechten Flanke an das befestigte Lützen nördlich der Landstraße nach Leipzig eine flankierende Stellung bezogen, von wo aus er den südlich davon vor-

»Über den rechten Gebrauch der Muskete für die jungen und unerfahrenen Soldaten« – das erste Exerzierreglement für Musketiere mit 117 Kupferstichen des Niederländers Jacob de Gheyn (1607). Unsere Auswahl zeigt die Kommandos Pfanne abschütten; Ladestock kurz fassen; Marschieren und Gabel neben der Muskete tragen; Muskete in der Gabel mit der linken Hand im Gleichgewicht halten

beimarschierenden Feind bedrohen konnte. Als Gustav Adolf diese Absicht erkannte, schwenkte er sofort ein und stellte seine Truppen zur Schlacht auf. Infolge dieser Manöver kämpften beide Gegner entgegen ihren Rückzugslinien, was sich im Falle einer Auflösung seiner Bataille für den Besiegten katastrophal auswirken, andererseits den Willen, die Schlacht mit allen Mitteln durchzukämpfen, stärken mußte. Sobald Wallenstein das Herannahen seines Feindes bemerkte, sandte er an Pappenheim in Halle die Nachricht: »Der Herr laße alles stehen und liegen und incarminiere sich darzu, mit allen Volck und Stücken, auf das er morgen früh sich bei uns einfindt.« Seinen Söldnern aber befahl er, Verschanzung entlang der Leipziger Straße anzulegen.

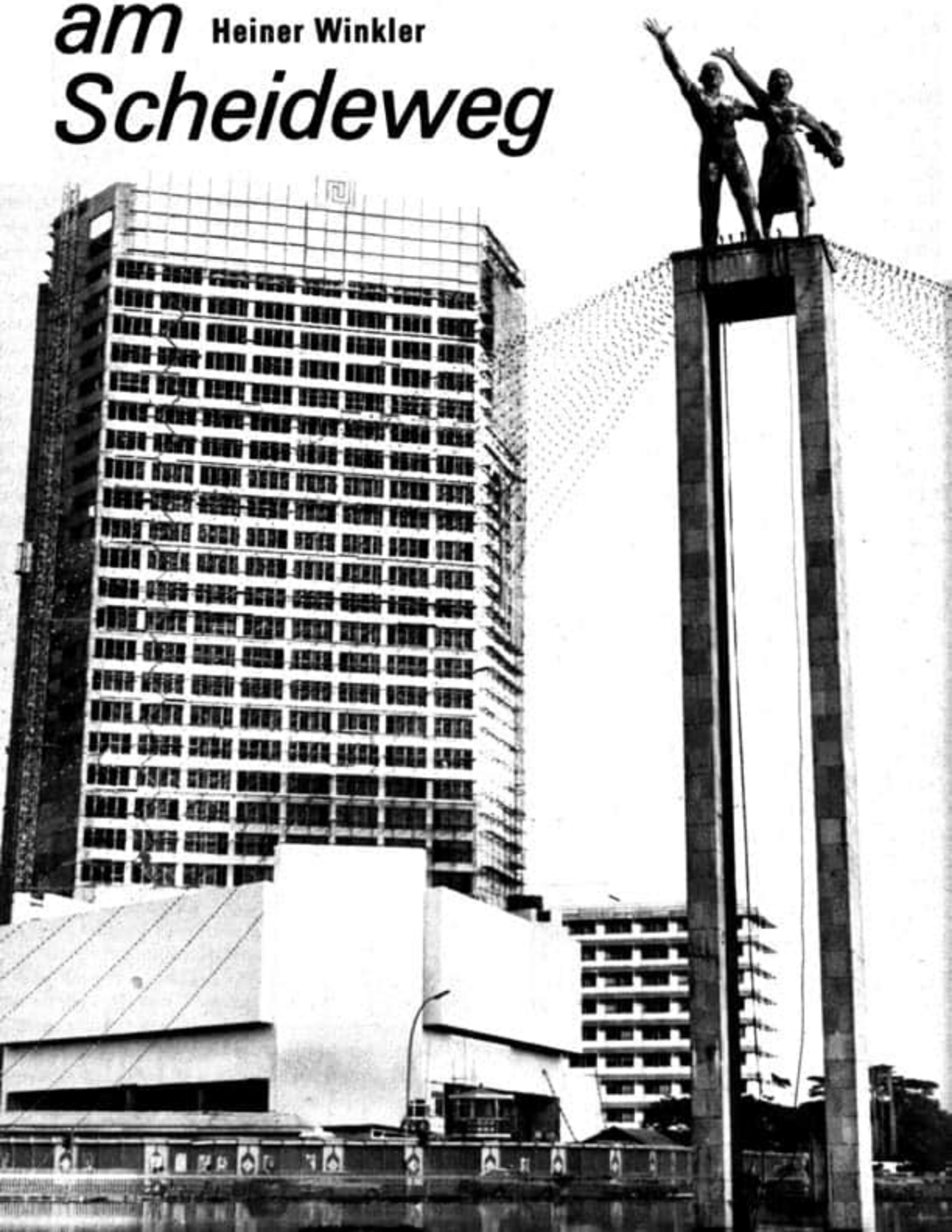
Wegen des dichten Nebels hatte Gustav Adolf darauf verzichtet, bei Morgenlicht anzugreifen. Erst gegen 10 Uhr konnte er den Befehl zum Angriff auf der ganzen Linie geben, nachdem seine Regimenter – 11 000 Mann Fußvolk im Zentrum, 5000 Reiter auf beiden Flügeln, unterstützt von 60 Geschützen – zuvor noch die Feldmesse gehört und »Ein' feste Burg ist unser Gott« gesungen hatten. Doch die Kaiserlichen – 8000 Mann Fußvolk, die in Bälde durch 1 500 Mann verstärkt werden konnten, 4000 Reiter mit zusätzlich 1 500 Reitern als baldiger Verstärkung sowie 21 schwere Feldgeschütze – wehrten sich erbittert. Die angegriffenen Tercio und Reitergeschwader ließen unter der festen Führung Wallensteins dem Feinde nur wenig Raum, drängten diesen sogar über die Straße zurück, wobei sie selbst zum Angriff vorgingen. Um sein jetzt bedrohtes Zentrum zu unterstützen, führte Gustav Adolf eines seiner Reiterregimenter nach vorn, geriet aber mit seinen kurzsichtigen Augen und nur wenigen Begleitern von der ihn schützenden Truppe ab und wurde dabei durch mehrere Kugeln im linken Oberarm, im Rücken und am Kopf tödlich verwundet.

Auf die schreckliche Nachricht hin hatte Herzog Bernhard von Weimar, Gustav Adolfs zuverlässiger deutscher Unterfeldherr, den Oberbefehl übernommen. Erneut griffen die schwedischen Regimenter, erbittert über den Tod ihres Königs, Wallensteins Kriegsvölker an. Ihr linker Flügel siegte, wurde aber von den jetzt angelangten Reiterregimentern Pappenheims in der eigenen Flanke angegriffen; doch wichen diese zurück, als der Graf, tödlich verwundet, nicht mehr führen konnte. Als die Dunkelheit anrückte und erneuter Nebel aufstieg, starb die Schlacht ab. Wallenstein, selbst verwundet, sammelte seine mitgenommenen Truppen und zog noch in der Nacht nach Leipzig und in den nächsten Tagen nach Böhmen ab, wohl wissend, daß der Tod Gustav Adolfs eine verlorene Schlacht aufwog. Die Schweden behaupteten das Schlachtfeld, zeigten sich aber außerstande, dem abziehenden Gegner zu folgen. . .

Unweit von Lützen befindet sich heute die Gustav-Adolf-Gedenkstätte, und ein großer Feldstein kennzeichnet die Stelle, an der Gustav Adolf angeblich den Tod gefunden hat. Für Schweden und auch für die deutschen Protestanten war der Verlust groß, denn keiner der schwedischen Generale und auch nicht Herzog Bernhard besaßen das Talent, das Ansehen und die Macht Gustav Adolfs. Sein Heer begann zusehends zu verwildern, und wie auch die Kaiserlichen setzte es mehr durch Greueltaten an der Bevölkerung als durch wahre Kampfestaten den Krieg noch anderthalb Jahrzehnte fort.

Indonesien am Scheideweg

Heiner Winkler

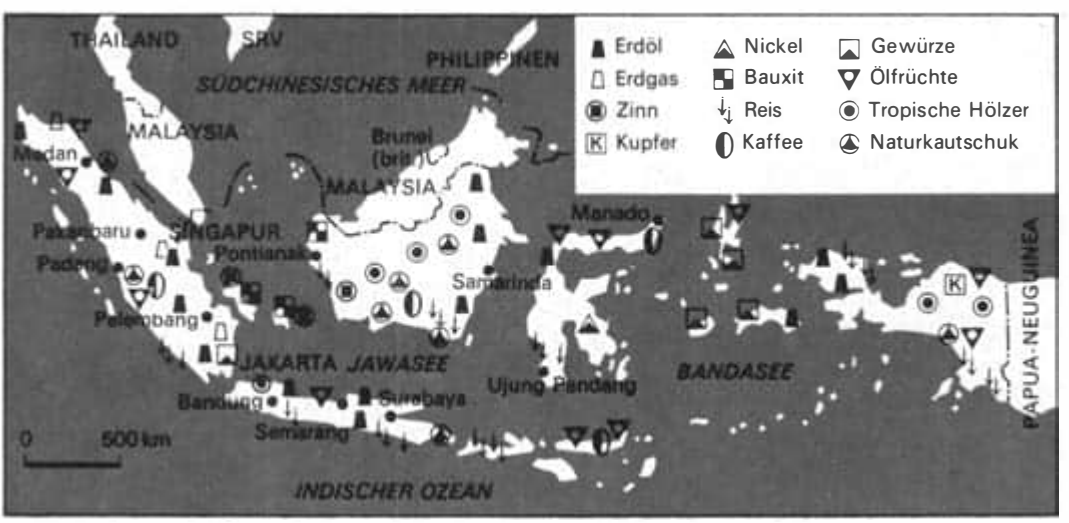


Die Fachleute waren perplex, als sie die Ergebnisse der letzten Volkszählung in Indonesien analysierten. Die dortige Bevölkerung war nämlich weitaus schneller gewachsen, als die Experten für die siebziger Jahre vorhergesagt hatten. Allein zwischen 1970 und 1980 vermehrte sie sich um 30 Millionen. Erwartet worden war jedoch ein Zuwachs von maximal 23 Millionen – und auf diese Quote hatte man auch die wirtschaftlichen Ziele zugeschnitten.

Man muß sich einmal vorstellen, was eine derartige »Überraschung« für ein tropisches Entwicklungsland wie Indonesien bedeutet, dessen Produktivkräfte 350 Jahre lang durch das niederländische Kolonialregime und seine Komplizen gefesselt worden waren. Nach den gegenwärtigen Erkenntnissen benötigen z. Z. jedes Jahr drei Millionen Menschen zusätzliche Nahrung, Kleidung und Unterkunft. Innerhalb von jeweils zwölf Monaten müssen mindestens zwei Millionen neue Arbeitsplätze bereitgestellt werden, allein, um die Neuzugänge aus dem Kreis der Schulentlassenen zu beschäftigen. Tatsächlich können jedoch schon jetzt große Teile aller im erwerbsfähigen Alter stehenden Menschen nicht im Berufsleben untergebracht werden. Kompliziert wird die Situation noch dadurch, daß Indonesiens 153-Millionen-Bevölkerung höchst ungleichmäßig über 13000 Inseln verteilt ist, die sich über 5000 km entlang dem Äquator erstrecken. Während die äußeren Inseln – obwohl etliche davon territorial eine riesige Ausdehnung haben – meist nur sehr schwach besiedelt sind, drängen sich auf der zentralen Insel Jawa weit über 90 Millionen – und dies auf einer Fläche, die z. B. das Territorium der DDR um nur ein Fünftel übertrifft. Wäre ein Land von der Größe der USA derart bevölkert, dann würde es etwa vier Milliarden Menschen zählen, also fast soviel, wie heute insgesamt auf der Erde leben.

An sich stehen die Zeichen nicht schlecht. Indonesien, nach China, Indien, der UdSSR und den USA das volkreichste Land der Welt, ist mit Naturschätzen hervorragend ausgestattet. Es hat nicht nur reichlich Öl und Gas, sondern auch Mineralien wie Zinn, Kupfer und Bauxit. Außerdem rangiert es unter den führenden Produzenten von Palmöl, Holz und Naturkautschuk. Sein Aufkommen an Reis, Kaffee, Zucker und Gewürzen hat ebenfalls erhebliches Gewicht.

In den siebziger Jahren konnten, gestützt auf sprunghaft gestiegene Einkünfte aus dem Rohöl- und Erdgasexport, bemerkenswerte wirtschaftliche Fortschritte erzielt werden. Das gesellschaftliche Bruttoprodukt vergrößerte sich jährlich zwischen 5 und 10 %. Die Teuerungs-



Vorangehende Seite: Willkommen in Jakarta – dieses Denkmal an der Magistrale Jalan Thamrin ist ein Geschenk der Sowjetunion

rate, die nach dem zweiten Weltkrieg zeitweise über 200 % jährlich betrug, fiel auf unter 10 % zurück. Das Land erfreute sich bisher einer aktiven Handelsbilanz. 1981 lagerte in den Tresoren der Staatsbank eine Gold- und Devisenreserve von 10 Mrd. Dollar.

Ursprünglich besaß Indonesien den zweifelhaften Ruhm, der weltgrößte Importeur des Hauptnahrungsmittels Reis zu sein. Diese Rolle konnte inzwischen an Südkorea abgetreten werden. Dank günstiger Witterung, aber auch verbesserten Saatgutes sowie mit Hilfe gründlicherer Düngung und Bewässerung näherte sich der Inselstaat 1981 dem Stadium fast 100prozentiger Eigenversorgung. Natürlich muß man hierbei im Auge behalten, daß die zahlungsfähige Massennachfrage – trotz subventionierter, d. h. relativ niedriger Nahrungsmittelpreise – noch immer außerordentlich begrenzt ist. Außerdem bleibt abzuwarten, ob die Reisernten in den achtziger Jahren weiterhin mit der Bevölkerungszunahme Schritt halten.

Fruchtbare Berglandschaft im Westen der zentralen Insel Jawa

Besorgnis erweckt ferner der Umstand, daß das Rückgrat der indonesischen Ökonomie im Grunde nur Öl und Gas bilden. Aus ihrem Export stammen 80 % sämtlicher Ausfuhrerlöse; zudem liefert dieser Wirtschaftssektor weit über zwei Drittel sämtlicher Staatseinkünfte. Durch niedrige Treibstoffpreise im Inland hatte die Regierung in der Vergangenheit den vergleichsweise sehr geringen Eigenverbrauch an Erdöl stimuliert. Dadurch schrumpften jedoch die exportfähigen Überschüsse an Erdöl immer mehr zusammen. In der Vergangenheit hatte sich dies wegen der stark steigenden Rohölpreise noch nicht in einer absoluten Verminderung der Deviseneinkünfte niedergeschlagen. Doch nun gibt es Anzeichen, daß die lang anhaltende Wirtschaftskrise in den kapitalistischen Hauptabnehmerländern die Nachfrageexpansion auch nach indonesischem Erdöl – wie schon vorher nach anderen Exportprodukten des Landes – bremst. Dies wiederum drückt auf die Preise und damit auch auf die Erlöse

Indonesiens. Schon Ende 1981 zeigte sich ein beunruhigendes Defizit in der Zahlungsbilanz, verursacht durch erheblich verringerte Exporterlöse bei Ausfuhrgütern außerhalb des Ölbereichs.

Die Regierung in Jakarta stellt sich dieser Herausforderung: Erstens werden seit dem 1. Januar 1982 Bezüge aus Japan, Westeuropa und den USA verstärkt an die Möglichkeit indonesischer Gegenlieferungen gebunden. Dies hat vor allem in den USA Unwillen ausgelöst; das exportorientierte Japan, dessen Konzerne über einen weltweiten Vertriebsapparat verfügen, trifft der Zwang zu solchen Kompensationsgeschäften weniger. Zweitens trachtet Indonesien danach, künftig mehr von dem kostbaren Rohstoff im Lande zu verarbeiten, statt – wie in der Vergangenheit – Rohöl zu exportieren und dafür Petrolerzeugnisse teuer zu importieren. Entsprechende Verarbeitungsbetriebe sind im Aufbau. Drittens wurde die Bohrtätigkeit stark intensiviert, und man ist dabei, weitere ergiebige Lagerstätten zu erschließen. Große Hoffnungen gründen sich auf die Nutzung des reichlich vorhandenen Erdgases. Schon jetzt ist Indonesien der weltgrößte Exporteur von Flüssiggas. Außerdem gilt das Augenmerk vermehrt alternativen Energiequellen: Die 138 tätigen Vulkane des Landes z. B. lassen auf ein reiches Potential an Erdwärme schließen.

Zugleich macht die Regierung erhebliche Anstrengungen, um das ökonomische Fundament des Landes zu verbreitern. Das gilt nicht nur für den traditionellen Sektor, darunter eine durch fehlende Aufforstung vernachlässigte Exportkultur wie Kautschuk. Es geht auch um neue Schritte bei der Industrialisierung. Noch immer ist der Verarbeitungssektor nicht nur im Ölbereich, sondern generell minimal entwickelt. Sein Anteil am Bruttoinlandsprodukt beträgt noch nicht einmal 10 %, an der Ausfuhr gar nur ein Zwanzigstel. Eine schnellere und vielseitigere Industrialisierung läge auch im Interesse eines höheren Beschäftigungsgrades.

Fischer an der Südwestküste von Jawa · Auf einem Basar in Westjava mit den für diese Region typischen Pferdedroschken

Dem stehen allerdings mancherlei Hindernisse im Wege. Dazu gehört die enorme Ausdehnung des Landes. Große Teile der Naturschätze befinden sich in ziemlich entlegenen

Indonesien auf einen Blick

Indonesien ist eines der ältesten menschlichen Siedlungsgebiete. Hier fand man Überreste des Pithecanthropus, des Affenmenschen. Die materielle Kultur erlangte schon früh eine hohe Stufe, auf deren Basis glanzvolle Reiche gediehen, ehe sich Ende des 16. Jh. die holländische Kolonialmacht einnistete und das Land mit harter Hand ihren Interessen gefügig machte.

Territorium: Tropischer Archipel, 1,9 Mill. km² Landfläche. Etwa 153 Millionen Einwohner (1982), vorzugsweise Javanen, Sundanesen, Malaien; meist Moslems. Insgesamt hundert ethnische Gemeinschaften. Von den 6040 bewohnten Inseln sind Kalimantan mit 539000 km² und Sumatera (Zentrum der Exportwirtschaft) mit 474000 km² die territorial größten; Jawa, die »Reisschüssel«, hat nur 132000 km² und ist mit über 90 Millionen Einwohnern am dichtesten besiedelt.

Hauptstadt: Jakarta (6,2 Millionen Einwohner)

Währung: Rupiah

Ökonomie: 1980 belegte Indonesien in der Weltförderung bei Rohöl (78 Mill. t) den 10. Platz, bei Erdgas den 8., weiter bei Zinn den 3., Nickel den 6., Kupfer den 11., Bauxit den 12., ferner im Weltaufkommen bei Naturkautschuk und Kopra den 2., bei Reis und Palmöl den 3., Palmkernen den 4. und Soja den 5. Platz. Bruttoinlandprodukt 1980: etwa 67 Mrd. $, Export 21,7 Mrd. $, Import 12,6 Mrd. $. Äußere Verschuldung 15 Mrd. $. Hauptexportmärkte 1980: Japan, USA, Singapur; Hauptimportquellen: Japan, USA. Eisenbahnen gibt es nur auf Jawa und Sumatera (zusammen 8500 km). Von 85000 km Straßen ist ein Viertel asphaltiert.

Politisch-staatliches System: Indonesien ist eine Präsidialrepublik. Zugelassen sind drei Parteien, voran die von den Militärs geschaffene Gruppierung Sekber Golkar, ein Konglomerat von 200 beruflichen und funktionellen Organisationen, dann die Partei der Einheit und Entwicklung sowie die Demokratische Partei, beide sind unter Einfluß des Regimes herbeigeführte Zusammenschlüsse traditioneller moslemischer bzw. nationalistischer und christlicher Parteien. Die Kommunistische Partei Indonesiens, ehedem eine der wählerstärksten Parteien, ist verboten.

Gebieten, müssen also auf Tausende von Kilometern an die Verarbeitungsstätten oder an die Exporthäfen herangeführt werden. Dementsprechend groß ist der Transportaufwand. Momentan beschränkt sich jedoch das – meist schmalspurige – Straßennetz vorzugsweise auf Jawa, und auch hier eignen sich nur wenige Routen für Schwertransporte. Die mit Dampfloks betriebenen Eisenbahnverbindungen sind rar. Wegen der reparaturbedürftigen Schienenwege verkehren die Züge nur mit geringer Geschwindigkeit. Auch der interinsulare Schiffsverkehr entspricht bei weitem nicht den Erfordernissen. Das wurde Anfang 1981 auf besonders dramatische Weise deutlich, als ein überladenes Fährschiff, die »Tampomas II«, auf dem Weg nach Sulawesi unterging und fast 500 Passagiere ihr Leben verloren.

Der Staat versucht, die Verkehrswege auszubauen. Es geht ihm dabei um eine Stärkung der nationalen Einheit unter den verschiedenen, z. T. bisher recht isoliert lebenden Bevölkerungsgruppen. Bessere Verbindungen könnten künftig die ländlichen Bewohner ermutigen, mehr für den Markt zu produzieren. Nicht zuletzt wegen der unzulänglichen Transportsituation lohnt es häufig für die Bauern außerhalb der Zentren nicht, mehr anzubauen, als der Eigenbedarf und die Pachtgebühren erfordern; denn große Teile des Bodens sind nach wie vor Eigentum von Grundherren, die das Land nicht selber bearbeiten.

Viele Projekte im Verkehrssektor sind angelaufen: Straßenbauten, Ausstattung der Eisenbahnen mit Dieselloks und zusätzlichen Waggons, Befestigung des Unterbaus der Bahnkörper, Erweiterung von Häfen für den Luft- und Schiffsverkehr. Hand in Hand damit geht die Elektrifizierung: Nur 14 Millionen Indonesier, meist in den Städten, sind bislang an das Stromnetz angeschlossen. Insofern ist es kein kleines Vorhaben, bis 1990 auch nur 7 % der Dörfer mit Elektroenergie zu versehen.

Die Bauwirtschaft hat Nöte, neben den privaten auch den öffentlichen Anforderungen gerecht zu werden. Diese sind erheblich: Nicht weniger als 55 % aller Ausgaben in den staatlichen Entwicklungsprogrammen sind Bauprojekten vorbehalten. Eines der kompliziertesten Anliegen in dem erwähnten Rahmen ist die Umsiedlung von $2^1/_2$ Millionen Javanen auf andere Inseln bis 1984. Dies soll den Bevölke-

rungsdruck im Zentrum mindern, aber auch zu einer Ausweitung speziell der Reisanbauflächen außerhalb Jawas beitragen, wo noch viel jungfräulicher Boden verfügbar ist. Eine solche Aktion erfordert außer zäher Überzeugungsarbeit umfassende infrastrukturelle Vorbereitungen; man denke allein an die Verkehrswege und Unterkünfte, die in Gebieten zu schaffen sind, wo jetzt noch Dschungel ist. Selbst ein ökonomisch hochentwickeltes Land könnte derlei nicht leicht realisieren. Manche sagen daher, es wäre schon ein Erfolg, ließe sich der Umsiedlungsplan auch nur zur Hälfte bewerkstelligen. Aber auch der Abgang von $2^1/_2$ Millionen wäre, gemessen an der Riesenbevölkerung Jawas, wenig mehr als ein Tropfen auf den heißen Stein.

Bei der anstehenden Industrialisierung hatte die Regierung ursprünglich nicht geringe Hoffnung auf einen gewichtigen Beitrag des Auslandskapitals gesetzt. Indonesien bietet ja – trotz der beschränkten Kaufkraft des einzelnen – mit 153 Millionen Menschen denn doch einen relativ beachtlichen Binnenmarkt. Dazu kommt der erwähnte Reichtum an Energieträgern und Rohstoffen sowie äußerst billigen und willigen Arbeitskräften. Hohe Profiterwartungen scheinen somit berechtigt.

Trotzdem zögern viele Konzerne der USA, Westeuropas und Japans, in die Verarbeitungswirtschaft stärker zu investieren. Sie bemängeln insbesondere die vom Staat zur Lenkung der Investitionen getroffenen Regelungen, mit denen er sich ein strukturelles Mitspracherecht zu sichern trachtet. Die von Jakarta erstrebte Hauptform für das Wirken des Auslandskapitals im Lande ist das »Joint Venture«. Darunter versteht man Unternehmen, an denen ausländische Anleger – oft durch staatliche Vermittlung – einheimisches Kapital beteiligen. Die betreffenden Indonesier sollen die Möglichkeit haben, im Laufe von 10 Jahren 51 % aller Unternehmensanteile zu erwerben. Die Regierung verspricht sich davon eine schnellere Entwicklung der noch immer schwachen nationalen Bourgeoisie und hat deswegen

Dorfplatz auf der Insel Sumatera mit Häusern im Minangkabau-Stil · Der Tanz, wichtiges Element der balinesischen Kultur · Skulptur buddhistischer Prägung, den Wohlstand symbolisierend

die Zustimmung zu neuen Investitionen ausländischen Kapitals an die oben skizzierte Voraussetzung geknüpft, was jedoch auf wenig Gegenliebe stößt.

Nur die bereits in Indonesien ansässigen Auslandsunternehmen, die sich im Land und vor allem bei den Behörden gut auskennen und nicht selten hohe Profite erzielen, erweitern ihr Engagement. Allerdings liegt der Akzent bislang eindeutig auf dem Energiesektor. Von den 10 Mrd. Dollar ausländischer Anlagen in Indonesien entfallen über sechs Milliarden allein auf die Öl- und Gaswirtschaft, nur $2^1/_2$ Milliarden auf die übrige Industrie und eine halbe Milliarde auf den Bergbau.

Wo Auslandskapital außerhalb des Energiebereichs investiert, bevorzugt es vor allem solche Sektoren der Verarbeitung, die in den Herkunftsländern der betreffenden Konzerne zu lohnintensiv sind und die dort kostspieligen Umweltschutzauflagen unterliegen. Nicht zuletzt daraus erklärt sich übrigens auch die Bereitschaft japanischer Firmen – Japan ist mit Abstand Indonesiens wichtigster Wirtschaftspartner –, das Land beim Aufbau einer staatlichen Aluminiumschmelze (Kosten 2 Mrd. Dollar) zu unterstützen. Die Aluminiumgewinnung ist überaus energieintensiv und zudem wenig umweltfreundlich.

In Zusammenarbeit mit BRD-Unternehmen ist in der Nähe des Krakatau-Vulkans ein staatliches Stahlkombinat für 2,7 Mrd. Dollar errichtet worden. Die Anlage enttäuscht allerdings die Indonesier, da sie bis jetzt viel zuwenig und für viel zu hohe Kosten produziert. Statt Gewinn »erwirtschaftete« sie 1981 einen Verlust von ungefähr 250 Mill. Dollar. Dies wirkt natürlich ermutigend auf die Fürsprecher einer nationalen Schwerindustrie und kommt jenen imperialistischen Ratgebern entgegen, die den Entwicklungsländern empfehlen, bei ihren traditionellen Wirtschaftsstrukturen zu bleiben. Trotzdem hält Indonesien an solchen Vorhaben weiter fest. So ist für die Stadt Bandung ein Flugzeugmontagewerk in Vorbereitung. Dazu kommen die schon erwähnten Großanlagen für die Öl- und Gasverarbeitung, aber auch für die bessere Aufbereitung des Aufkommens an Holz, das bisher weitgehend im Rohzustand exportiert worden ist.

Vorherrschend in der Industrie werden vorläufig allerdings weiterhin die kleinen, allenfalls mittleren Betriebe der Leicht- und Nahrungsmittelindustrie bleiben. Sie sind meist auf große Sortimente orientiert, also wenig spezialisiert und konkurrenzschwach. Häufig gehören diese Fabriken bourgeoisen Angehörigen der chinesischen Minderheit in Indonesien, die zwar nur fünf Millionen Köpfe zählt, aber im Geschäftsleben ein unverhältnismäßig großes Gewicht besitzt. Dieses Einflusses wegen war sie in der Vergangenheit wiederholt das Ziel heftiger nationalistischer Attacken.

Nach den tragischen Ereignissen von 1965 hatten die Streitkräfte die Macht im Lande übernommen. Die Armee – 250000 Mann stark – bildet bis heute die wichtigste Stütze der Suharto-Regierung. Offiziere sitzen in den Schlüsselstellungen von Gesellschaft und Wirtschaft. Nach Angaben einer in der Londoner

Reisanbau auf Jawa; Indonesien, bisher größter Reis-Importeur der Welt, will sich in absehbarer Zeit mit diesem Hauptnahrungsmittel selbst versorgen

»Financial Times« veröffentlichten Indonesien-Beilage bekleideten im Dezember 1981 40000 Armeeangehörige nichtmilitärische Funktionen im Lande. Zu diesem Zeitpunkt setzte sich das Kabinett zur Hälfte aus aktiven bzw. pensionierten Militärs zusammen, denen fast alle entscheidenden Ressorts anvertraut sind. Auch die Staatssekretäre und Generaldirektoren in den Ministerien rekrutieren sich vorwiegend aus Armeeangehörigen. Militärs stehen an der Spitze der großen staatlichen Unternehmen wie Pertamina (Öl/Gas), Bulog (Reis) oder Tambang Tima (Zinn); auch zwei Drittel der Provinzgouverneure stammen aus ihren Reihen.

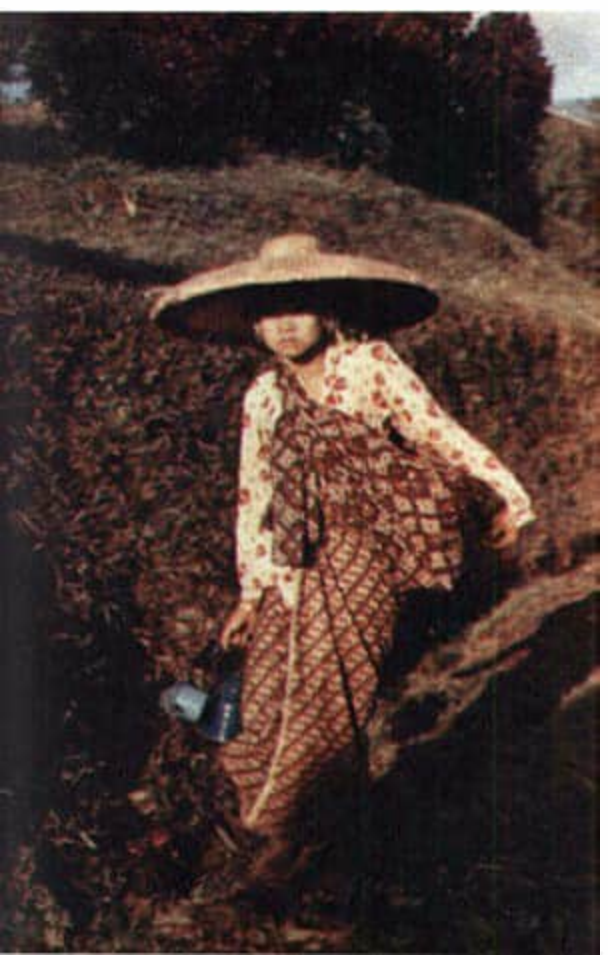
So haben sich mit der Zeit die ökonomischen Interessen der Offiziere stark erweitert; viele von ihnen sind privat ins Geschäftsleben eingestiegen und reden heute etwa im kommerziellen Finanz- oder Verkehrswesen ein gewichtiges Wort mit. Dementsprechend suchen natürlich das Auslandskapital, aber auch die chinesische Bourgeoisie im Lande enge Partnerschaft mit den Militärs, allein schon, um einen leichteren Zugang zu Lizenzen und Regierungskontrakten zu erreichen.

Eines der bekanntesten, völlig militäreigenen Unternehmen ist die sogenannte Holding Tri Usaha Bakti, die ein ganzes Netzwerk von Firmen beherrscht und schon 1975 in 38 verschiedenen Gesellschaften Indonesiens Anteile besaß. Heute kommen – der oben erwähnten Publikation zufolge – bereits 30 bis 40 % aller Armeeeinkünfte aus solchen unkonventionellen Quellen. – Natürlich ist ein derart umfassendes Engagement des Militärs in Sphären außerhalb ihrer eigentlichen Aufgaben nicht unumstritten. Wie es heißt, gibt es unter den Offizieren Befürchtungen, daß dadurch die spezifischen Aufgaben der Landesverteidigung vernachlässigt werden könnten.

Arbeiter in einer Kalkbrennerei bei Pelabuhanratu

Die Regierung Suharto sucht die Sicherheit des Landes durch einen außenpolitischen Kurs zu stärken, der Indonesien von Militärallianzen fernhält und dem die Prinzipien der Nichtpaktgebundenheit zugrunde liegen. Indonesien möchte jeden Anschein vermeiden, daß es – als großes Land – nach regionaler Hegemonie im südostasiatischen Raum strebt; es plädiert bei allen internationalen Streitfragen für politische Lösungen und arbeitet außenpolitisch besonders eng mit Malaysia sowie mit Singapur, Thailand und den Philippinen zusammen. Diese fünf Staaten bildeten 1967 die ASEAN, die Vereinigung südostasiatischer Nationen.

Im indonesischen Parlament, dem Rat der Volksvertreter (DPR), verfügt die Regierung über eine komfortable Mehrheit. Bei Kennern der dortigen Verhältnisse gibt es auch an der für 1983 anstehenden Wiederwahl General Suhartos zum Präsidenten keinen Zweifel. Ausschlaggebend für die weitere Zukunft der das Land führenden Kreise wird es freilich sein, inwieweit es ihnen gelingt, die unbestreitbaren Erfolge in wirtschaftlicher Hinsicht stärker auf den sozialen Sektor zu übertragen.



Indonesische Teepflückerin auf den Plantagen des Bandung-Gebirges

Hier besteht kein geringer Nachholebedarf. Die aus der Kolonialära ererbte große Massenarmut dauert fort. Obwohl Hungerkatastrophen wie in der afrikanischen Sahel-Zone bislang vermieden werden konnten, ja, die Versorgung der Bevölkerung mit Grundnahrungsmitteln eher besser geworden ist, bleibt die Unter- und Fehlernährung in verschiedenen Landesteilen ein akutes Problem. Die Vereinten Nationen zählen Indonesien zu der Ländergruppe mit dem geringsten Pro-Kopf-Einkommen. Es liegt statistisch bei 400 Dollar im Jahr, doch sind die Unterschiede dabei gravierend: 60 Millionen Menschen müssen mit weniger als 100 Dollar, viele gar mit weniger als 30 Dollar auskommen.

Angesichts der zuvor skizzierten Umstände ist eine grundlegende Änderung schwer herbeizuführen. In Teilbereichen gibt es durchaus sehenswerte Fortschritte, etwa im Erziehungswesen. Allein 1981 sind wieder 25000 Klassenräume neu geschaffen worden. Von den 25 Millionen Kindern zwischen 7 und 14 Jahren werden jetzt etwa 90 % regelmäßig unterrichtet; ein Fünftel der Jugendlichen zwischen 15 und 19 Jahren besucht eine Sekundärschule. Unter den Erwachsenen freilich ist der Prozentsatz der Analphabeten noch immer beträchtlich. Wegen der sehr begrenzten Weiterbildungsmöglichkeiten leidet die Wirtschaft unter einem spürbaren Mangel an Facharbeitern, Agronomen, Technikern usw., denen ein riesiges Überangebot an ungelernten Kräften gegenübersteht.

Mit Stolz wird darauf verwiesen, daß die durchschnittliche Lebenserwartung von 30 Jahren am Ende der Kolonialzeit auf 51 Jahre gestiegen ist; sie beträgt allerdings in den ökonomisch entwickelten Ländern heute über 70 Jahre. Der Umstand, daß die Indonesier älter werden als früher, ist übrigens ein Hauptgrund dafür, daß die Bevölkerung trotz schrumpfender Geburtenrate in der eingangs geschilderten Weise anwächst. In hygienischer Hinsicht bleibt indessen viel zu tun. Besonders

zu schaffen macht dem Gesundheitswesen noch immer die Versorgung mit sauberem Trinkwasser. Sie konnte für 100 Millionen Menschen noch nicht gesichert werden.

So sieht sich denn das Land einem Berg von Problemen gegenüber. Beim Bemühen um deren Bewältigung scheint es, daß Indonesien an einem Scheideweg steht. Von westlichen Institutionen wird die Regierung in Jakarta bedrängt, den Spielraum für die kapitalistische Entwicklung, vor allem für ausländische Investoren, radikal zu erweitern. Sprachrohr ist vor allem die sogenannte Weltbank, einer jener Hauptgläubiger, die Indonesien jährlich etwa zwei Milliarden Dollar an Krediten und Zuwendungen gewähren. In einer Studie hat die Weltbank unlängst die indonesische Regierung dafür gerügt, daß sie sich in der Industrie mit großen kapitalintensiven Projekten engagiere, statt den produktiven Sektor dem Privatkapital zu überlassen und dessen Profittrieb durch vermehrte Infrastrukturbauten, vor allem aber durch Steueranreize, Zoll- und Preiskonzessionen sowie Lockerung administrativer Kontrollen entgegenzukommen. Demgegenüber besteht Präsident Suharto auf großen regierungseigenen Produktionsbetrieben sowie darauf, den Privatsektor staatlich zu kontrollieren und so zu lenken, daß er sich im Einklang mit den nationalen Zielen bewegt. Suharto zufolge dürfe Indonesien nicht in einen »wuchernden Kapitalismus« abgleiten. Deswegen soll künftig der Akzent stärker auf die Entwicklung des Genossenschaftswesens gelegt werden.

Welche inhaltlichen sozialen Vorstellungen damit verknüpft sind, muß natürlich die Praxis zeigen. Auf jeden Fall scheint man sich in Jakarta der Notwendigkeit bewußt zu sein, nicht mehr nur die ökonomischen, sondern auch die sozialen Fundamente des Staates zu festigen, ohne die auf die Dauer keine politische Stabilität gewährleistet werden kann.

Frank Schober · Heidrun Schober

PHEROMONE

Duftsignale im Tierreich

Der Geruchssinn spielt im Tierreich eine entscheidende Rolle. Das Beutetier wird wie der eigene Artgenosse am Geruch erkannt.

Die Fähigkeit, bestimmte Duftnoten zu riechen und zu unterscheiden, hat aber im Tierreich eine noch weit größere Bedeutung als die erwähnte. Chemische Signale – nichts anderes sind Duftstoffe – steuern weitgehend das Leben vieler Tiere, vornehmlich der Insekten. Bei zahlreichen Ameisen und Faltern wie auch bei Bienen und vielen anderen Insekten ist der chemische Informationsaustausch entscheidend für die Verhaltensweisen der Tiere untereinander, für ihr Sozialverhalten. Soziales Zusammenleben setzt eine gewisse Verständigung voraus. Bei dem Wort Verständigung denkt man zunächst an Rede und Antwort, an geschriebene Worte, an die dem Menschen eigene verbale (in Worte gekleidete) Kommunikation. Bei der »Sprache der Tiere« handelt es sich um nichtverbale Kommunikation. Wie bei der technischen Nachrichtenübertragung gibt es drei Hauptkomponenten: den Sender, das Signal und den Empfänger. Nach der Art der Signale sind optische (z. B. Licht, Farben), akustische (Töne) und chemische (Düfte, Gerüche) Kommunikation zu unterscheiden. Die Natur kombiniert oft verschiedenartige Signale zu komplexen Verständigungssystemen. Wenn wir uns mit der Rolle von Duftstoffen beschäftigen wollen, interessiert speziell die chemische Kommunikation.

Chemische Kommunikation oder Verständigung ist die Abgabe eines Signals (Duftstoffes) durch ein Individuum, das bei einem anderen Individuum eine für den Sender oder dessen Art vorteilhafte Reaktion auslöst. In erster Linie ist also der Sender an der Übermittlung einer Botschaft interessiert. Meistens bringt diese Nachricht aber auch für den Empfänger Vorteile. Das gilt vor allem für die Kommunikation zwischen Angehörigen der gleichen Tierart, was für das Sozialverhalten von entscheidender Bedeutung und daher vielfach hoch entwickelt ist.

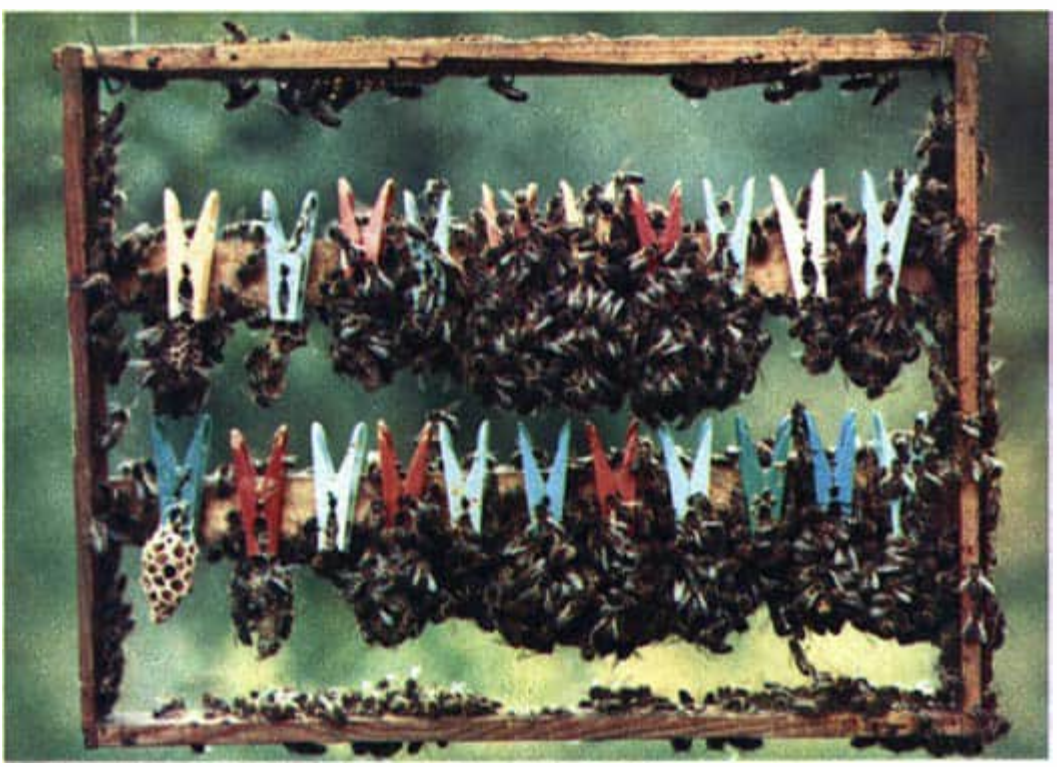
Das wird z. B. deutlich, wenn wir Ameisen bei der Futtersuche beobachten. Sind einige Arbeitsameisen außerhalb des Baus auf eine ergiebige Nahrungsquelle gestoßen, läuft schon bald einer der »Entdecker« zum Bau zurück und legt dabei mit einer Markierungssubstanz eine Duftspur. Im Bau selbst zeigt der Bote ein charakteristisches Verhalten: Er berührt die Vorderbeine, den Kopf oder die Fühler anderer Ameisen. Ist somit die Botschaft überbracht, macht sich gleich eine Gruppe von Ameisen auf und begibt sich entlang der Duftspur zur Fundstelle. Die Funktion dieser Duftspur wird uns noch später beschäftigen. Ein ähnliches Verhalten kann man künstlich hervorrufen, wenn man ein Luftgemisch in den Bau einbläst, das den gleichen chemischen Stoff enthält, wie ihn der Bote zum Legen der Markierungsspur benutzt hat. Es muß also hier eine »Sprache« chemischer Signale wirksam geworden sein, die

das Einsammeln des Futters auslösen und lenken kann.

Ein solches chemisches Signal, das Veränderungen im Verhalten oder in der Physiologie anderer Lebewesen hervorruft, wird Pheromon genannt. Pheromone sind stofflich Ektohormone, die in bestimmten Drüsen gebildet werden. Die Kenntnis von ihrer Existenz ist nicht neu. Schon zu Beginn unseres Jahrhunderts hatte man erkannt, daß z. B. die Ameisen Duftsignale verwenden, um die Bewohner des eigenen Baus von Ameisen zu unterscheiden, die zu anderen Kolonien derselben Art gehören. Aber erst in den letzten Jahren erkannte man, daß jede Ameisenart in der Lage ist, eine Anzahl chemisch verschiedener Duftsignale zu erzeugen, und daß jedes davon eine begrenzte Anzahl von Verhaltensweisen auslöst.

Chemische Signale sind Substanzen oder Substanzgemische, die vom Senderindividuum meist in besonderen Drüsen produziert und abgeschieden werden. Als Übertragungsmedium dient je nach der Lebensweise das Wasser oder die Luft der Umgebung, worin sich die Signalsubstanzen verteilen. Dazu müssen die Substanzen eine bestimmte Molekülgröße haben. Sind die Moleküle zu klein, weisen sie nicht genug Unterscheidungsmerkmale auf, um eine unmißverständliche Deutung zu ermöglichen. Größere Moleküle sind wiederum für die Verteilung nicht flüchtig genug. Zahlreiche Duftstoffe, vor allem die mit Alarmcharakter, gehören zu Stoffklassen, von denen bekannt ist, welchen Geruch sie ausströmen, so die Terpene oder Karbonylverbindungen. Viele davon werden z. B. von den Ameisen in Gefahrensituationen in so großen Mengen versprüht, daß selbst der Mensch sie leicht wahrnehmen kann.

Wie unterschiedlich der Informationsgehalt dieses oder jenes Duftstoffes auch sein mag, chemische Signale sind im Tierreich weit verbreitet. Vielleicht waren sie die ursprünglich-



Der Geruchssinn spielt im Tierreich eine wesentliche Rolle. Vor allem das Zusammenleben sozialer Insekten wird durch Duftstoffe (Pheromone) entscheidend geregelt

sten Verständigungsmittel, denn man kann heute annehmen, daß schon vor der Entstehung vielzelliger Lebewesen eine chemische Kommunikation unter Einzellern vorhanden war. Man denke nur an die Aggregation von Bakterien zu Kolonien oder an das Zusammenfinden der Geschlechtszellen. Auch hier spielen, wie man heute weiß, chemische Stoffe eine entscheidende Rolle. Je nach der Art des Verhaltens, das die Pheromone auslösen, kann man sie in Sexual-, Alarm-, Beute-, Rangordnungs- und Abgrenzungspheromone einteilen.

Bisher wurde gezeigt, daß Pheromone der innerartlichen Kommunikation dienen. Ihnen stellt man neuerdings die Allomone gegenüber, die einer Kommunikation zwischen Angehörigen verschiedener Tierarten dienen, wie etwa Warngerüche, die Freßfeinde daran erinnern, daß die Beute ungenießbar ist, und sie dadurch am Angriff hindern. Allomone spielen auch eine wichtige Rolle bei Symbiosen (Lebensgemeinschaften von Tieren verschiedener Arten zum gegenseitigen Nutzen). So scheidet z. B. der Anemonenfisch, der mit einer bestimmten Seeanemone in Symbiose lebt, eine Erkennungssubstanz aus, die die Seeanemone daran hindert, ihr für andere Tiere giftiges Drüsensekret abzugeben. Der gemeinsame Nutzen besteht dabei offenbar in einem gegenseitigen Schutz vor Feinden.

Die Kenntnisse über die Wirkungsweise der Pheromone werden von Jahr zu Jahr reicher, häufig im Zusammenhang mit der erfolgreichen künstlichen Synthese eines derartigen Duftstoffes im Labor. Aber auch über die natürliche Wirkungsweise der Pheromone hat man inzwischen faszinierende Aufschlüsse gewonnen. Beispielsweise werden in den Drüsen des Seidenspinnerweibchens zwar meist nur wenige millionstel Gramm des Pheromons produziert, aber dennoch reicht theoretisch der Sexuallockstoffgehalt einer einzigen Seidenspinnerdrüse aus, um 10^{13} männliche Schmetterlinge in Erregung zu versetzen. So viele Tiere ergäben eine Reihe von tausendfacher Länge der Strecke Erde–Mond. Diese erstaunliche Wirksamkeit des Sexuallockstoffes beruht auf der extremen Empfindlichkeit des männlichen Empfangsapparates, in dem ein einziges Molekül des Pheromons ausreicht, um in einer Sinneszelle eine Erregung auszulösen.

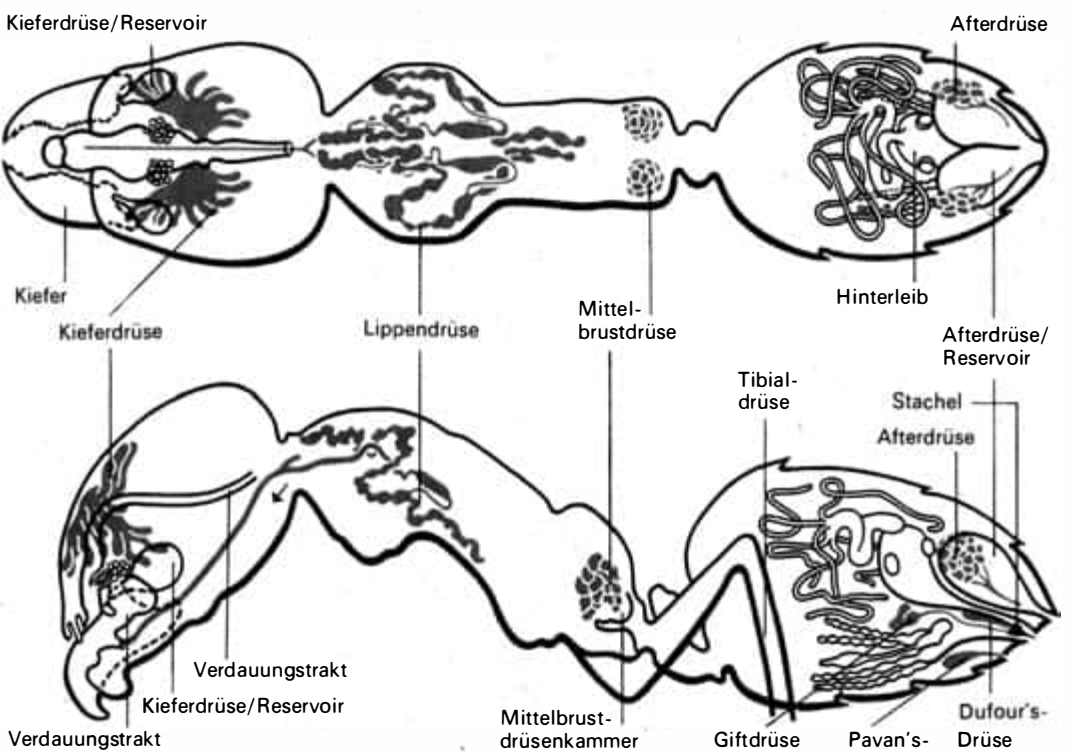
Auslöserpheromone sind auch die schon erwähnten Spurfolgestoffe der Ameisen und Termiten, die der Anwerbung von Stockgenossen zu gemeinsamer Arbeit beim Futterholen oder Nestbau dienen. Findet eine Ameise eine Beute, die zu groß ist, um sie selbst heimbringen zu können, dann legt sie, wie wir schon wissen, eine Duftspur zurück zum Bau. Diese Spur hat eine doppelte Funktion: Sie reizt die anderen Ameisen, der Spur zu folgen, und weist ihnen gleichzeitig den richtigen Weg. Solange am Ende der Duftspur Futter zu finden ist, wird die Markierung von allen heimkehrenden Ameisen erneuert. Erst wenn das Ziel uninteressant geworden ist, hört die Markierung auf. Die Spur verliert dann rasch ihre Wirkung.

Die sozialen Insekten benutzen chemische Verständigungsmittel auch zum Alarmieren in Notsituationen. Wer von einer Honigbiene in der Nähe ihres Stockes gestochen wird, sollte sofort das Weite suchen; denn bei dem Stich wird ein Alarmpheromon abgegeben, das die in der Nähe befindlichen Bienen herbeiruft und sie veranlaßt, ebenfalls zu stechen. Bei den Bienen wie auch bei den meisten anderen Insekten funktioniert der Alarm nach dem Eskalationsprinzip. Um zu verhindern, daß der gesamte

Bei günstigem Wind nimmt das Seidenspinner-Männchen die von den Duftdrüsen des Weibchens abgegebenen Pheromone über mehrere Kilometer wahr

Insektenstaat durch geringfügige Störungen in Aufruhr gerät, sind Menge und Reichweite des Alarmpheromons eines einzelnen Tieres begrenzt. Erst wenn die herbeigerufenen Artgenossen ihrerseits alarmieren, summiert sich die Wirkung zur gesamtalarmierenden Bedeutung. Alarmpheromone sind auch außerhalb des Insektenreiches bekannt. Wird z. B. in einem Elritzenschwarm ein Fisch verletzt, so tritt aus der Wunde ein sogenannter Schreckstoff aus, der die übrigen Schwarmgenossen sofort veranlaßt, sich zu zerstreuen und zu fliehen. Im Unterschied zu den Alarmpheromonen der Insekten wird dieser Schreckstoff nicht aktiv freigesetzt, sondern höchst unfreiwillig durch den Biß des Räubers.

Pheromone sind schließlich auch verantwortlich für die Festlegung der Rangordnung im Insektenstaat. Die von der Bienenkönigin abgegebene Königinnensubstanz hemmt sowohl die körperliche Entwicklung der Arbeiterinnen zur Geschlechtsreife als auch alle Verhaltensweisen, die zur Heranzucht neuer Königinnen erforderlich sind. So wachsen nach Verlust der Königin die Ovarien der sonst sterilen Arbeiterinnen. Einzelne legen sogar Eier, aus denen Drohnen schlüpfen. Bei Anwesenheit der Königin wird das verhindert, da diese die als Hemmstoff wirkende Königinnensubstanz durch die Haut abgibt. Die Arbeiterinnen nehmen sie durch »Belecken« auf und geben sie weiter. Selbst tote Königinnen sind so noch eine Zeitlang wirksam. Auch der Wabenbau wird durch Pheromone der Königin hormonal angeregt: In ihrer Anwesenheit bauen schon 50 Arbeiterinnen, mit einer toten Königin 200, aber ohne Königin müssen etwa 10 000 Arbeiterinnen zusammen sein, um mit dem Wabenbau zu beginnen. Dieser Umstand ist für die Bildung neuer Bienenvölker von großer Bedeutung. Umgekehrt hemmt die Königin, offenbar ebenfalls durch Pheromone, den Bau von Weiselzellen zur



Pheromone (hier am Beispiel einer Arbeitsameise) werden in speziellen Drüsen gebildet und bei Bedarf versprüht – oft in so großen Mengen, daß selbst Menschen sie leicht wahrnehmen können

Aufzucht junger Königinnen. Untersuchungen dazu haben ein interessantes Resultat erbracht: 4000 Arbeiterinnen eines Volkes bauten, wenn die Königin 52 min/Std. im Stock war, in zwei Tagen drei Weiselzellen; war die Königin nur 6 min/Std. anwesend, bauten sie in zwei Tagen zehn und ohne Königin sogar 27 Weiselzellen. So festigt die Bienenkönigin – und in analoger Weise wahrscheinlich auch die Termitenkönigin – über die Ausscheidung von Pheromonen ihre »Macht«.

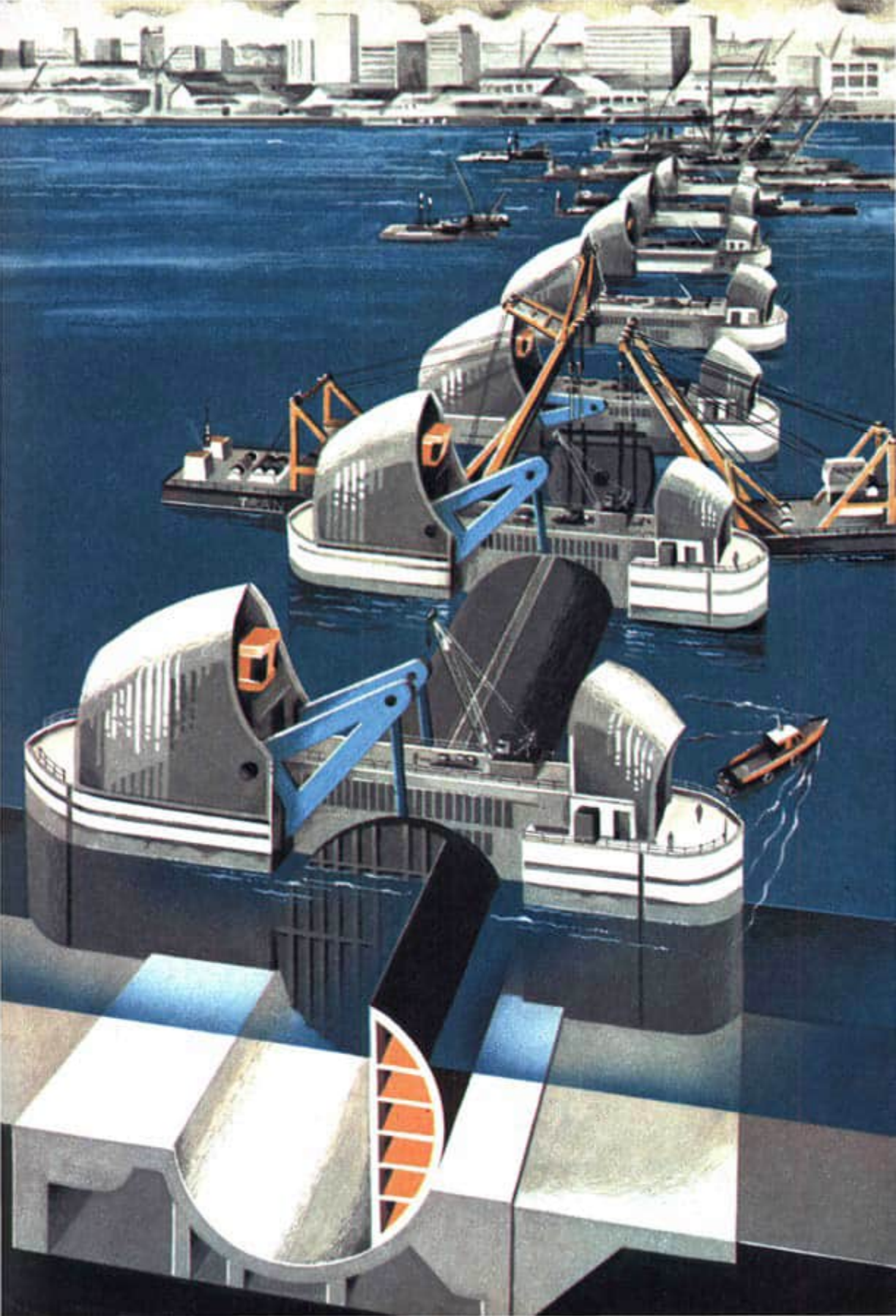
Auch bei vielen Säugetieren kennt man Pheromone, die für das Sozialgefüge bei der Herausbildung von Rangordnungen und Hierarchien von Bedeutung sind. Die Abgabe von Sekreten aus bestimmten Drüsen und das Setzen von Duftmarken bei der Territoriumsmarkierung durch Besprühen von Bäumen und Sträuchern mit Urin und Kot, z. B. beim Nashorn durch Rotationsbewegungen des Schwanzes beim Defäkieren, dienen einerseits der Revierabgrenzung gegenüber gruppenfremden Artgenossen, andererseits der Reviermarkierung und der Bildung eines Gruppengeruchs, der den einzelnen Mitgliedern der Gruppe das gegenseitige Wiedererkennen ermöglicht. Dabei markieren die Ranghöchsten auffällig häufiger als die Rangniederen, was zur Festigung der Gruppe beiträgt und in vielen Fällen Rangkämpfe erspart.

Die oft auch für den Menschen riechbaren Säugerpheromone sind in der Regel ein »Cocktail« aus zahlreichen Einzelsubstanzen, wobei es neben der quantitativen auch auf die qualitative Zusammensetzung des »Parfüms« ankommt. Insektenpheromone bestehen meist aus einer einzigen Substanz mit eindeutiger selektiver Wirkung auf die Geruchssinneszellen. Geringste Veränderungen in der Molekülstruktur können die Wirksamkeit auf ein Hundertstel herabsetzen. Pheromon und Empfängersinneszelle wirken nach dem Prinzip eines Sicherheitsschlosses. Nur ein genau gearbeiteter Schlüssel (Pheromon) vermag das entsprechende Schloß (Empfängersinneszelle) zu öffnen.

Jedoch hat nicht jede Insektenart ihr eigenes Inventar an Pheromonmolekülen. Selbst die Sexuallockstoffe können bei nahverwandten Arten identisch sein. Mißverständnisse werden deshalb unter anderem durch unterschiedliche Sendezeit oder Flughöhe ausgeschlossen. Bei der Honigbiene z. B. zieht das Lockmittel 9-Oxodecan-Säure schwärmende, königinnenlose Arbeitsbienen an, wenn es 1,30 m über dem Boden verteilt wird, was der Flughöhe vieler Schwärme entspricht. Derselbe Stoff zieht aber die Drohnen an, wenn er in einer Höhe von 4 m bis zu 20 m zur Wirkung kommt, was wiederum der Flughöhe der Königin beim Hochzeitsflug entspricht.

Fassen wir zusammen: Pheromone leiten Insekten zu ihren Futter- und Eiablageplätzen, warnen vor Feinden und führen sie zu ihren Geschlechtspartnern. Eine Störung dieses Wirkungsgefüges muß sich demnach auf den Fortbestand der entsprechenden Insektengruppe auswirken. Diese Kenntnis ist die Grundlage für eine mögliche neue Methode der biologischen Schädlingsbekämpfung: Beeinflussung der Lockstoffkommunikation. Man sucht hierbei das gegenseitige Auffinden der Sexualpartner zu erschweren oder zu verhindern. Wegen der geschilderten starken Differenzierung kann eine bestimmte Schädlingsart gezielt getroffen werden.

Das wesentlichste Ziel dieser Forschungen besteht in der Entwicklung von künstlichen Lockstoffen sowie in der Isolierung und Synthese von natürlichen Pheromonen. Bisher hat man für das Insektenreich etwa vierzig Lockstoffe identifiziert und auch synthetisiert. Die Anwendung dieser Stoffe beruht vorerst darauf, Insektenmännchen in Fallen zu locken, um genügend Tiere für weitere Untersuchungen zu erhalten. Nur wenn die chemischen Signalsubstanzen analysiert sind und vom Chemiker synthetisch nachgebaut werden können, besteht für die moderne Biologie die Möglichkeit, das Geheimnis der chemischen Kommunikation im Tierreich ganz zu entschlüsseln.



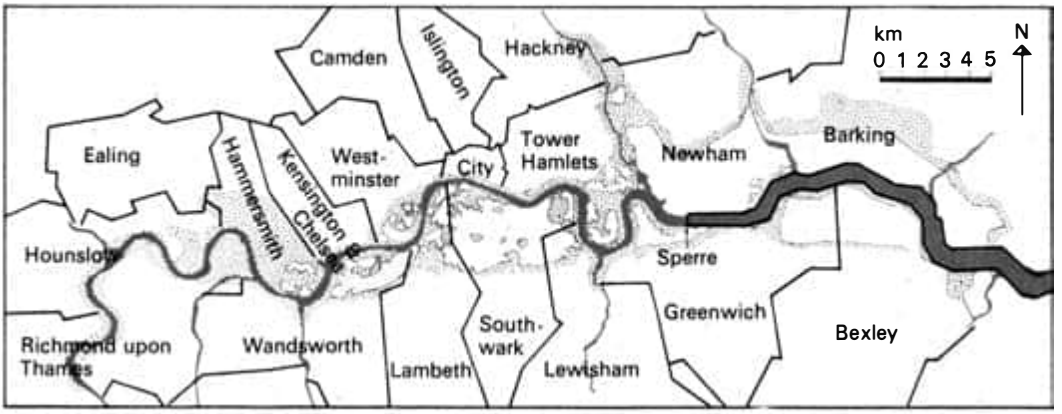
Sperre für die Themse

Gottfried Kurze

Fast überall an den besiedelten Küsten der Ozeane greift der Mensch seit Jahrhunderten mit den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln in das Naturgeschehen ein und wehrt sich gegen den ständigen Ansturm von Wind und Wellen. Nicht selten erweist sich die Natur in diesem Kampf als stärker. Wasserfluten unterspülen die Steilufer, tragen große Teile der Strände ab, verändern so unaufhörlich die Linie zwischen Meer und Festland, bedrohen selbst die schützenden Deiche im Innern des Landes. Sturmfluten dringen bis weit in das Delta der Flüsse ein, zerstören Hafenanlagen und setzen große Gebiete unter Wasser. Es sind Stunden und Tage voller Gefahr und Dramatik. Riesige materielle Schäden entstehen. Menschen und Tiere in großer Zahl werden Opfer der ins Land hereinstürzenden Wassermassen.

Man errichtete Buhnen, Molen, Schleusen, Wehre, künstliche Strände sowie kilometerlange Deiche und Dämme und vereinigte sie zu großen Sperrsystemen, um sich vor den Überschwemmungen zu schützen. Als Beispiel sei der Deltaplan der Niederlande erwähnt, dessen letzte Etappe seit 1965 verwirklicht und in einigen Jahren den unter dem Meeresspiegel liegenden Landesteilen endlich Schutz vor Hochwasser und Springfluten bringen wird. Gewaltige Ausmaße läßt auch ein sowjetisches Projekt erkennen, dessen Kernstück eine über 25 km lange Sperrmauer in der Newamündung vor Leningrad sein wird und mit dessen Realisierung vor kurzem begonnen wurde. Nach fünfzehn Jahren der Diskussion wurden 1981 auch die Pläne zum Schutz von Venedig fertiggestellt, das langsam im Meer versinkt und einmal jährlich durch Hochwasser bedroht wird. Entlang der Nordseeküste schützt eine Kette von Sturmflutsperren die gezeitenbeeinflußten Niederungen gegen schadenbringende Überflutungen. Mehr als zwanzig dieser Bauwerke mit ihren gewaltigen Klapp-, Hub- und Stemmtoren aus Stahl wurden in Hamburg, Bremen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein errichtet, die meisten von ihnen allerdings erst nach der schweren Sturmflut, die 1962 in einer Nacht des Februar über die Küstengebiete der Deutschen Bucht hereinbrach. Die bekanntesten dieser bis zu 13 m hohen Wehre sind die Flutsperren an Eider und Stör.

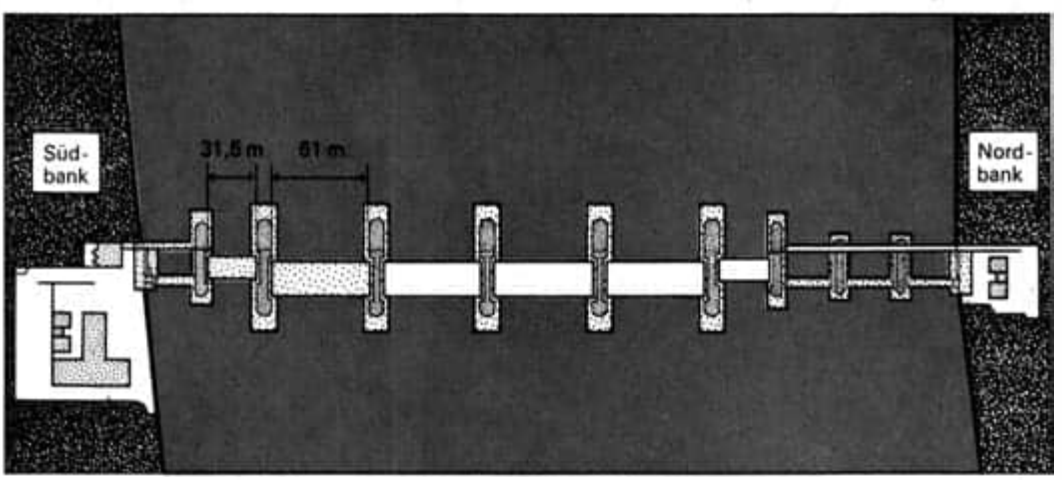
Eines der kompliziertesten Hochwasserschutzsysteme, das in unserer Zeit in Angriff genommen wurde, geht gegenwärtig in der britischen Hauptstadt seiner Vollendung entgegen. Es soll London vor Überschwemmungen durch Sturmfluten schützen. Das gefährdete Gebiet vor und in der 8-Millionen-Stadt umfaßt einen Streifen längs der Themse von etwa



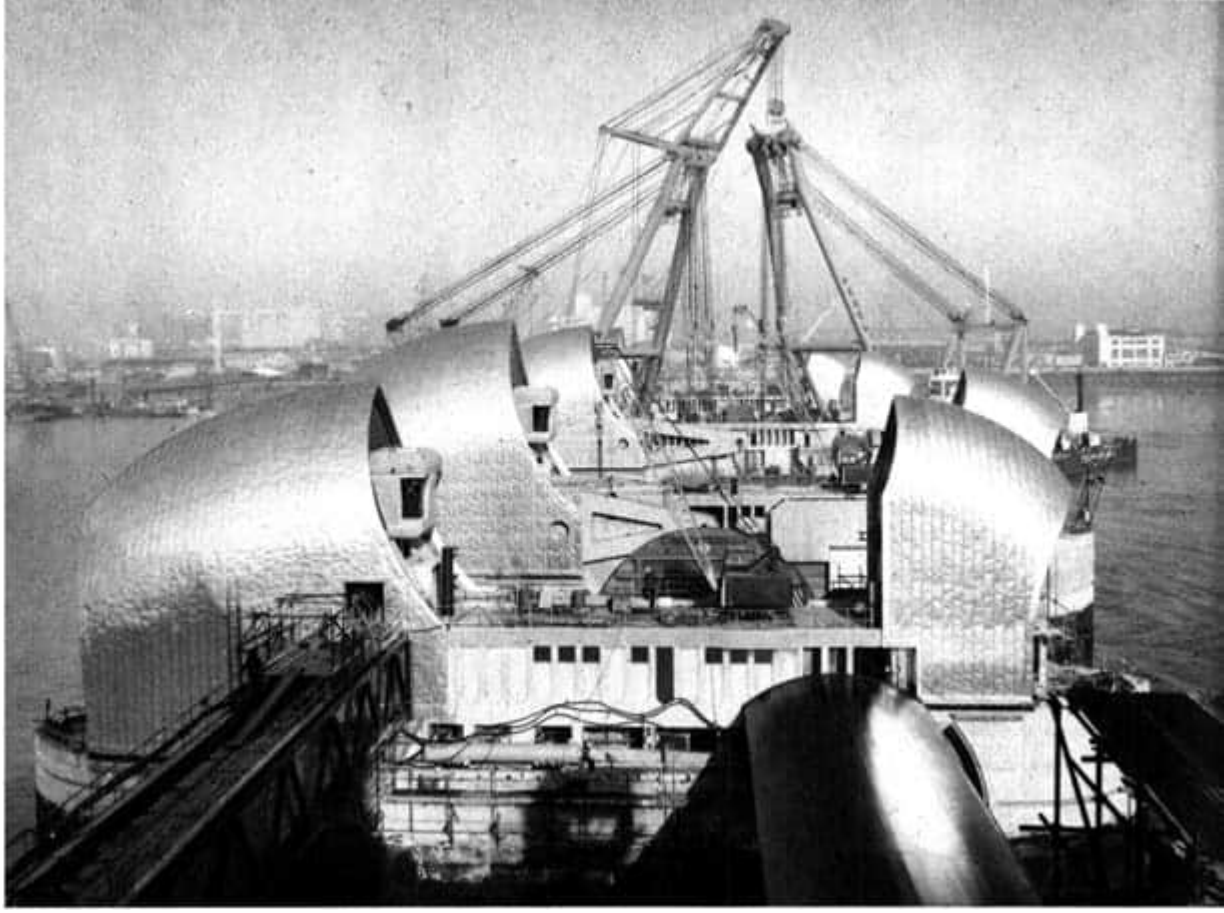
115 km Länge und 3 km Breite, der bis zu 4 m unter dem Hochwasserstand von Sturmfluten liegt. In diesem Terrain, in dem, auf 250000 Wohnungen verteilt, mehr als eine Million Menschen leben, liegen nicht nur zahlreiche Fabriken, Handelsunternehmen, Banken, Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke sowie Krankenhäuser und Tausende von Geschäften, sondern auch die meisten zentralen Regierungsgebäude. Unter der Erde erstreckt sich außerdem der größte Teil des Londoner U-Bahn-Netzes, das bereits bei leichten Überschwemmungen zu 60 % ausfällt.

Dieses Gebiet wird seit Jahrhunderten von der über die Ufer getretenen Themse heimgesucht. Schon 1236 konnte man im Palast von Westminster (heute Parlamentsgebäude) bootfahren. Am 7. Dezember 1663 berichtete der Stadtchronist Samuel Pepys: Ganz Whitehall (das Regierungsviertel) steht unter Wasser. Weitere verheerende Hochwasser traten in den Jahren 1791, 1874/75, 1881 und 1928 ein. 1930 erhöhten die Londoner ihre Embankments (Uferanlagen). Es war ein reiner Glücksfall, daß sich 1953, als entlang der Ostküste Englands mehr als 300 Menschen den Tod fanden, eine Katastrophe in dem Ausmaß wie die Hamburger Sturmflut des Jahres 1962 nicht wiederholte. Im Jahre 1979 kam die Flut gerade noch einen Viertelmeter unterhalb der Uferränder zum Stehen.

Die seit 1791 bei London-Bridge im Zen-



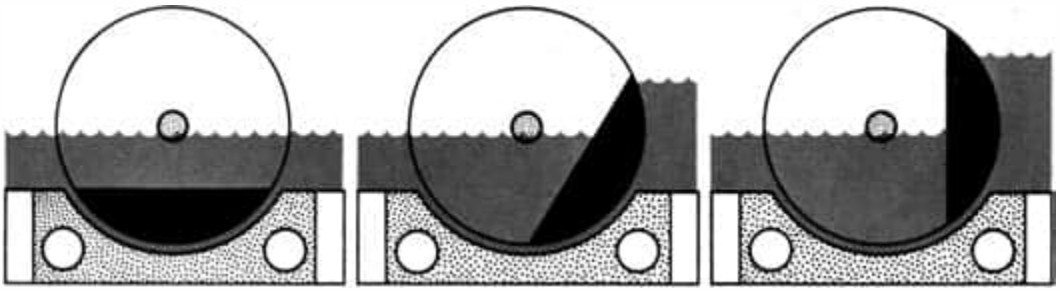
Lage und Anordnung der Flutsperre in der Themse bei London; die Zeichnung oben markiert die von Hochwasser gefährdeten Gebiete



trum der heutigen City gemessenen Pegel zeigen außerdem, daß die außergewöhnlichen Fluten an Häufigkeit zunehmen. Diese Feststellung wurde durch weitere präzise Messungen bestätigt, die in den letzten drei Jahrzehnten an verschiedenen Stellen der Themse von der Küste (Southend) bis nach London vorgenommen wurden. Es zeigte sich, daß, gemessen am Meeresspiegel, der höchste Hochwasserstand in London um etwa 90 cm und bei Southend um rund 35 cm je Jahrhundert angestiegen ist. Dieses über einen längeren Zeitraum kontinuierliche Ansteigen des Flutpegels der Themse hängt mit geologischen Vorgängen zusammen. Die Stadt sinkt ganz langsam in ihren Tonuntergrund ein. Die gesamte Landmasse von England, Wales und Schottland ist »im Kippen« begriffen – sie hebt sich im Nordwesten und senkt sich im Südosten, wo London liegt (ähnlich wie das an der gegenüberliegenden niederländischen Küste geschieht), und zwar um 30 cm im Verlauf eines Jahrhunderts. Als weitere Ursache für die Zunahme der Überschwemmungsgefahr wird die fortschreitende bauliche Ausdehnung der Stadt, insbesondere am Themseufer, angesehen. Die geschlossene Bebauung längs des Flusses engt das Bett der Themse immer mehr ein und erhöht dadurch den Wasserstand.

Angesichts dieser Situation genügt das Zusammentreffen von drei Umständen, um eine Flutkatastrophe bisher unbekannten Ausmaßes auszulösen. Das verheerende Naturereignis könnte eintreten, wenn eine Sturmflut mit einem hohen Gezeitenstand zusammenfällt und die Themse auf ihrem kurzen Lauf außerdem noch Hochwasser führt. Die Sturmflut bildet sich unter dem Einfluß eines Tiefdruckgebietes

Der Bau der »Thames-Barrier« soll 1983 abgeschlossen sein



im Atlantik heraus. Der hierdurch steigende Meeresspiegel formt eine große Welle, die mit dem Tief weiterwandert und durch orkanartige Stürme immer mehr an Höhe gewinnt. Wenn diese die Nordsee erreicht, wird sie durch deren geringere Wassertiefe weiter verstärkt. Erreicht eine solche Welle aus dem nördlichen Atlantik die britische Insel in der Höhe von Schottland, entsteht eine kritische Situation. Falls das Tief nach Nordosten weiterwandert, läuft sich die Flutwelle an der englischen Küste aus. Nimmt das Tief seinen Weg aber nach Südosten, so wird die Flutwelle durch die nördlichen Winde in den sich verengenden Ärmelkanal gedrückt, aus dem sie dann in das Rheindelta und in die Themsemündung auszuweichen versucht und dort stromaufwärts läuft.

Angesichts dieser besorgniserregenden Fakten beauftragte die britische Regierung Anfang 1968 den »Greater London Council« (GLC), der für den Hochwasserschutz in der Themse verantwortlich ist, die Möglichkeit eines zuverlässigen Schutzes eingehend zu prüfen. In der ein Jahr später vorgelegten Studie wurden insgesamt 40 Vorschläge in Betracht gezogen, von denen vier grundsätzliche Lösungen näher untersucht worden waren. Den Vorschlägen lag eine Flutwelle zugrunde, die um 1,80 m höher als die Sturmflut von 1953 ist.

Die erste der vier intensiver untersuchten Varianten beinhaltet die Ableitung der vom Meer in das Mündungsgebiet eindringenden Flutwelle in tiefergelegene unbebaute Gebiete, um so den Wasserspiegel der Themse niedriger zu halten. Entsprechende mathematische und physikalische Modellversuche ergaben, daß diese Variante keinen zuverlässigen Schutz bieten würde, um einer außergewöhnlich hohen Flutwelle ihre Gefährlichkeit zu nehmen. Die zweite grundsätzliche Lösung ging von der Fortsetzung der herkömmlichen Methoden aus, nämlich die tiefergelegenen Gebiete der Stadt durch Erhöhung der Embankments und die des Mündungsgebietes durch Erhöhung der Deiche zu schützen. Bei diesem Vorschlag zeigte es sich, daß ein entsprechender Ausbau der Uferanlagen nach traditionellen Methoden zwar möglich ist, daß er aber eine unzumutbare Behinderung des Zugangs zur Themse bedeuten und außerdem das Landschaftsbild des ganzen Flußgebietes verändern würde. Längs der berühmten Embankment-Straßen hätte man so hohe Mauern errichten müssen, daß die Themse für immer dahinter verschwunden wäre.

Die dritte Variante ging von einem Dammbau mit Wehr und Schleuse aus, der den Oberlauf der Themse von den Gezeiten abgeschnitten hätte. Es wären zwar oberhalb des Dammes bei Ebbe die sichtbaren Schlamm- und Sandbänke verschwunden, aber die Verschmutzung mit Abwässern würde zunehmen. Durch den dann höheren Grundwasserstand wären außerdem die Fundamente vieler Häuser, vor allem öffentlicher Gebäude und historischer Denkmäler, gefährdet. Kostspielige Sanierungsmaßnahmen wären die unausbleibliche Folge. Unterhalb des Dammes hätte die Versandung zugenommen und die Schiffahrt behindert. Die Leistung der Schleuse wäre gering und für die flußaufwärts- und flußabwärtsgehenden Schiffe ein zeitraubendes Manöver gewesen. Deshalb wurde insbesondere wegen der Bedeutung des

Die Funktion der Sperrentore bei hereinbrechender Sturmflut

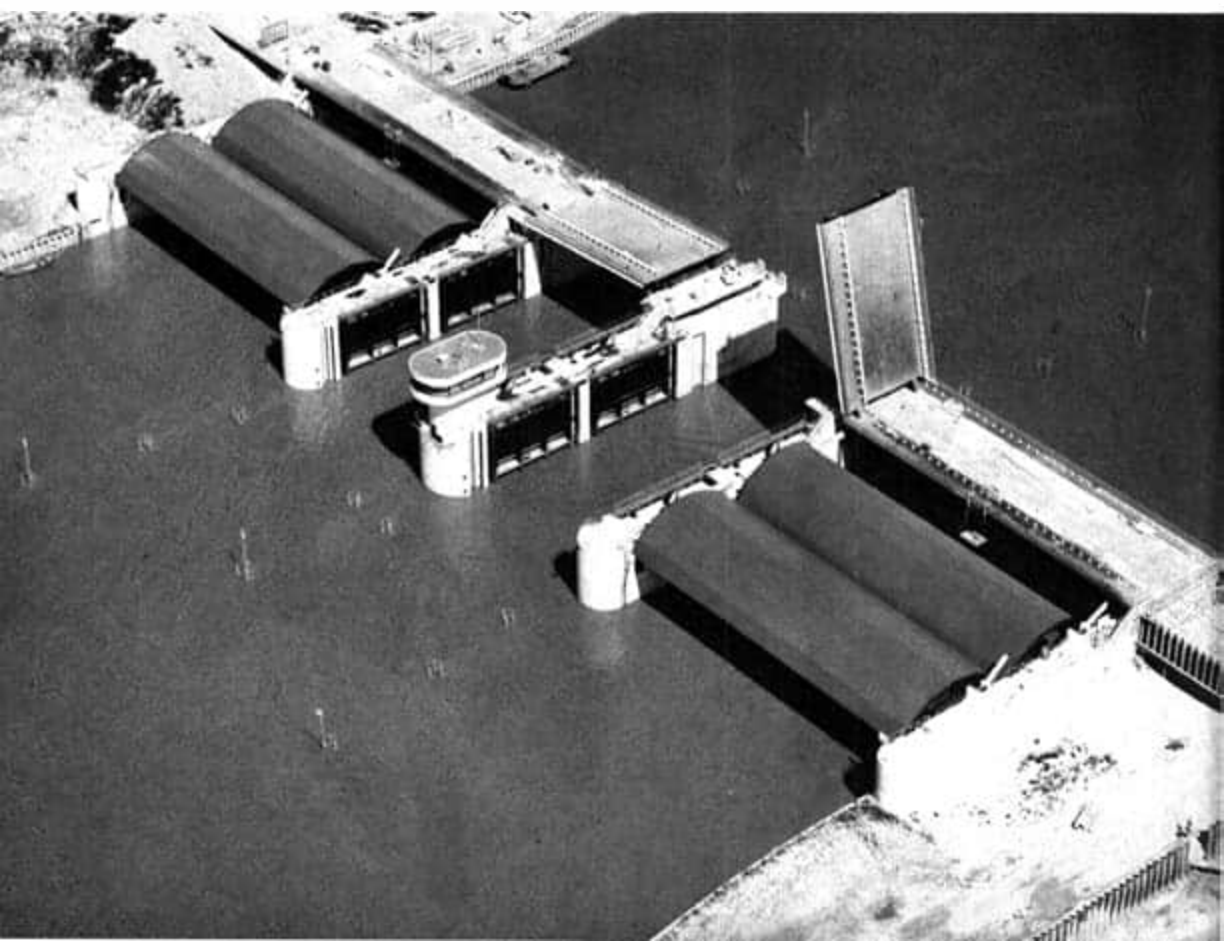
Blick auf das Sturmflutsperrwerk Stör (BRD)

Flusses als Fahrrinne für seegehende Schiffe auch diese Lösung aufgegeben.

So entschloß sich die Stadtverwaltung von Groß-London für ein Sperrbauwerk, das die Schiffahrt und die Gezeitenbewegung nicht behindert und das nur bei Sturmflut geschlossen wird. Während der Sturmflut ruht dann die Schiffahrt ganz. Die weiteren Untersuchungen konzentrierten sich auf einen geeigneten Standort. Hierbei mußten verschiedene Bedingungen berücksichtigt werden. Zu nahe bei London angeordnet, hätte man flußabwärts eine längere Strecke durch Erhöhung der vorhandenen Uferbefestigungen sichern müssen. Weiter weg von London wären infolge der zur Mündung hin zunehmenden Breite des Stromes die Baukosten für die Sperre beträchtlich angestiegen. Außerdem mußte die Art des Themseuntergrundes am Standort eine feste Gründung gestatten, da die Fundamente der Sperre erhebliche Belastungen auszuhalten haben.

Aufgrund dieser Erwägungen und der Notwendigkeit, eine gerade Stromstrecke zu finden, damit die Schiffe die Sperre auch gut anfahren können, beschränkte sich die Wahl des Standorts auf Woolwich Reach, eine Industriegemeinde am Ostrand von London, etwa 15 km von London-Bridge entfernt. Entsprechend der Anzahl und Größe der hier verkehrenden Schiffe sowie den Berechnungen über Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit der Sperrenkonstruktion wurde die lichte Weite der größten Öffnungen auf 61 m festgelegt. Da auch die Hauptöffnung der Tower-Bridge diese Breite besitzt, liegen über die Navigation durch eine derartige Öffnung reichliche Erfahrungswerte vor. Über viele Jahre hinweg hat sich gezeigt, daß Schiffe bis zu 15000 BRT ein solches Tor sicher passieren können.

Bedingt durch den starken Schiffsverkehr der hier zwischen den mittleren Hochwassermarken etwa 540 m breiten Themse, wurden insgesamt vier Öffnungen von 61 m Breite angeordnet. Zusammen mit sechs kleineren Öffnungen von 31,5 m Breite bieten sie ausreichend Raum für die regulären Gezeitenbewegungen unter normalen Bedingungen. Die Breite und Länge der Pfeiler für die Hauptöffnungen wur-



den aus navigationstechnischen Gründen auf das Minimum von 11 m festgelegt. Die Länge über den Wellenbrechern beträgt 65 m. Der obere Aufbau der Pfeiler sollte eine Form erhalten, die das Landschaftsbild wenig beeinträchtigt. So sieht die Pfeilerkette im Fluß wie nebeneinander flußaufwärts fahrende »Betonboote« aus, die eine verblüffende Ähnlichkeit mit Holländerholzschuhen haben.

Sorgfältige Untersuchungen wurden den in die Hauptöffnungen einzubauenden Stahltoren gewidmet, die bei jeder Gezeiten- und Hochwassersituation betriebsbereit sein und im geschlossenen Zustand dem quer zur Sperre wirkenden ungeheuren Wasserdruck standhalten müssen. Unter extremen Bedingungen kann die Differenz zwischen den Wasserspiegeln vor und hinter der Sperre 9,5 m betragen. Es wurden verschiedene Konstruktionen erwogen, so die von Hub- und Senktoren sowie Walzen- und Klappverschlüssen. Die Ingenieure entschieden sich schließlich für ein sogenanntes Sektorwehr. Dieser stählerne Verschluß, der auf der einen Seite bogenförmig und auf der anderen flach ist, ruht normalerweise in einer Betonmulde des Fundaments unterhalb des Flußbettes in der Wehrschwelle.

Bei Bedarf werden die Sektorenverschlüsse innerhalb von 30 Minuten senkrecht hochgeschwenkt, so daß die bogenförmige Seite flußabwärts gegen die ankommende Flutwelle gerichtet ist. Da wegen der Schiffahrt eine durchgehende Welle zum Schwenken der Tore nicht möglich ist, hängt der Verschluß an beiden Seiten an im Durchmesser 25 m großen Stahlscheiben, die mit Gegengewichten versehen sind. Die Stahlscheiben drehen sich um massive in die Pfeiler eingelassene »Stummelwellen« oder Faustachsen. Über ein Verbindungsgestänge werden die Tore durch Hydraulikzylinder bewegt. Jeder der großen Sektorverschlüsse hat einschließlich der Stahlscheiben und der Gegengewichte eine Masse von 3200 t, die im Durchmesser 3 m großen Stummelwellen etwa 40 t. Insgesamt müssen, wenn die Flutsperre ihre Tore schließt, 15000 t Stahl bewegt werden. Die kleineren von der Schiffahrt nicht benutzten Tore der Sperre von 31,5 m Öffnungsbreite wurden mit einfachen Senktoren versehen.

Zum Flutsperrwerk in der Themse bei Woolwich gehören außer dem Maschinenhaus und dem Kontrollgebäude noch ein Verwaltungsblock, eine Wartungswerkstatt und ein Ersatzteillager. Ferner sind der Öffentlichkeit zugängliche Einrichtungen, wie Park- und Besichtigungsplätze sowie eine Gaststätte, vorgesehen. Das ist aber nur ein Teil des seit 1953 verbesserten Hochwasserschutzes an der Themsemündung. Flußabwärts wurden gleichzeitig die Deiche um mehr als 2 m erhöht und andere notwendige Uferschutzanlagen errichtet. So wurden für einige der in das Themsedelta einmündenden Flüsse »Miniwehre« gebaut.

Das Projekt zum Bau der »Thames-Barrier« wurde 1972 begonnen. Drei Jahre später erfolgte der erste Spatenstich und wurde die erste Spundwand in den Fluß getrieben. 1978 sollte das Sperrwerk vollendet sein und Schutz vor Überschwemmungen bieten. Der Bauablauf hat sich aber verzögert, und nach letzten Angaben wird die Sperre in der Themse nicht vor 1983 fertiggestellt sein. Auch eine andere Prämisse konnte nicht eingehalten werden. Die anfangs auf 55 Millionen Pfund Sterling bezifferten Baukosten sind inzwischen durch Inflation und andere Krisenerscheinungen auf über 500 Millionen Pfund Sterling angestiegen. Und noch einen bitteren Tropfen werden die Londoner schlucken müssen: Falls die Geologen recht behalten und die britische Metropole weiter absinkt sowie die Gezeiten rascher als erwartet zunehmen, werden spätestens in 50 bis 60 Jahren bei Sturmfluten die ersten Wellen über die Oberkante des neuen Bauwerkes schwappen.

DIE LAPPEN

Manfred Radloff

Minderheit in Bedrängnis

Über die Lappen (oder Samen – wie sie sich selbst nennen) gibt es noch viele unklare Vorstellungen. Man stellt sich im allgemeinen vor, daß sie in Zelten leben, Rentiere züchten und ständig ihre Nationaltracht tragen. Der Alltag der Lappen hat jedoch nicht viel Ähnlichkeit mit dem Bild, das die meisten Touristikprospekte geben.

Ihre Wohngebiete erstrecken sich über die gesamte Nordkalotte, wie in den skandinavischen Sprachen das Dach Europas bezeichnet wird. Geographisch gehören die sowjetische Halbinsel Kola sowie die nördlichsten Gebiete Finnlands, Schwedens und Norwegens dazu. Diese Region – großenteils nördlich des Polarkreises gelegen – ist faszinierend in ihren krassen Gegensätzen und stürmischen Wechseln. Keiner kann sich wohl dem überwältigenden Eindruck entziehen, wenn im Herbst die weiten Fjälls und Täler in einem Farbenrausch aufflammen. Beeindruckend ist auch immer wieder das gewaltige Naturschauspiel, wenn die Macht des Winters gebrochen ist und der kurze, stürmische Frühling in den intensiven Sommer übergeht. Während kurzer Sommerwochen ist es zumeist sehr warm, aber im Winter will sich das Quecksilber zuweilen am liebsten in der kleinen Glaskugel ganz unten am Thermometer verkriechen: 35, 40 oder gar 47 °C zeigt es an. Ab Ende September werden die Tage rasch kürzer und die Dämmerungszeiten immer länger. Die dunklen Tage sind hier nie ganz dunkel. Die Dämmerung, die am Äquator nur 22 Minuten dauert, erstreckt sich dort über drei ganze Stunden. Und selbst in den Nächten schlägt immer wieder das Nordlicht durch. Es flammt und wandert langsam über den Himmel, erleuchtet ihn zuweilen nur indirekt mit einem fahlen, kalten Widerschein.

Bis ins Mittelalter hinein war die ganze Nordkalotte Niemandsland. Nur die Samen lebten hier als Jäger und Fischer, und die Jagd auf wilde Rentiere war ein dominierender Teil ihrer Jägerkultur. Nachdem sie damit begonnen hatten, Rentiere zu zähmen, entstanden in einem Entwicklungsprozeß, der sich über

ein Jahrtausend erstreckte, verschiedene Formen der Rentierzucht. Bis fast in die Neuzeit hinein waren die Lappen alleinige Bewohner, und niemand machte ihnen ihre überlieferten Gewohnheiten streitig. Heute sind sie nur noch eine ethnische Minderheit, deren Leben zunehmend von Sorgen und Nöten begleitet wird.

Die Schätzungen über ihre Anzahl reichen von 30000 bis 100000 Menschen. Das Nordische Sameninstitut in Kautokeino (Norwegen) publizierte eine Berechnung von ungefähr 100000. Davon sollen 60000 bis 80000 im nördlichen Norwegen, über 20000 in Schweden, mehr als 5000 in Finnland und etwa 2000 in der UdSSR leben. Es gibt jedoch kein eindeutiges Merkmal dafür, wer Lappe ist, Rentierzucht, Verwandtschaft und Sprache sind einige Kriterien, die jeweils andere Zahlen ergeben.

Die Sprachen der Lappen und Finnen gehören zu einer, nämlich der finnisch-ugrischen, Sprachfamilie. Zu dieser zählen auch die ungarische sowie einige Sprachen in den östlichen und nördlichen Teilen der RSFSR. In der Abstammung unterscheiden sich Finnen und Lappen sehr voneinander. Im allgemeinen sind die Lappen kleiner als die Finnen und haben häufiger dunkles Haar sowie braune Augen. Die Weiträumigkeit des Gebietes, das von ihnen bewohnt wird, fördert eine unglaubliche Sprachenverwirrung. Es gibt heute sechs Hauptdialekte, die so verschieden sind, daß sich nicht einmal Stammesverwandte über die Dialektgrenzen hinaus verständigen können.

Die Geschichte der Lappen ist der der Indianer in den USA nicht unähnlich. Sie wurden immer weiter nach Norden zurückgedrängt. Bestimmte alte Lehnwörter in ihrer Sprache beweisen, daß die Samen in früher Zeit viel weiter im Osten und Süden gelebt haben, nämlich in Gegenden, die in der Nähe der heutigen baltischen Sowjetrepubliken und des Ladogasees lagen. Auf ähnliche Weise bezeugen zahl-

Das Rentier war jahrhundertelang das einzig denkbare Zugtier im hohen Norden; bis zu 100 km legt es am Tage zurück. Jetzt ist es z. T. durch Motorschlitten ersetzt worden

Nicht alle Lappen züchten Rentiere. An den großen Seen Finnisch-Lapplands gehört auch der Fischfang zu ihren Erwerbszweigen

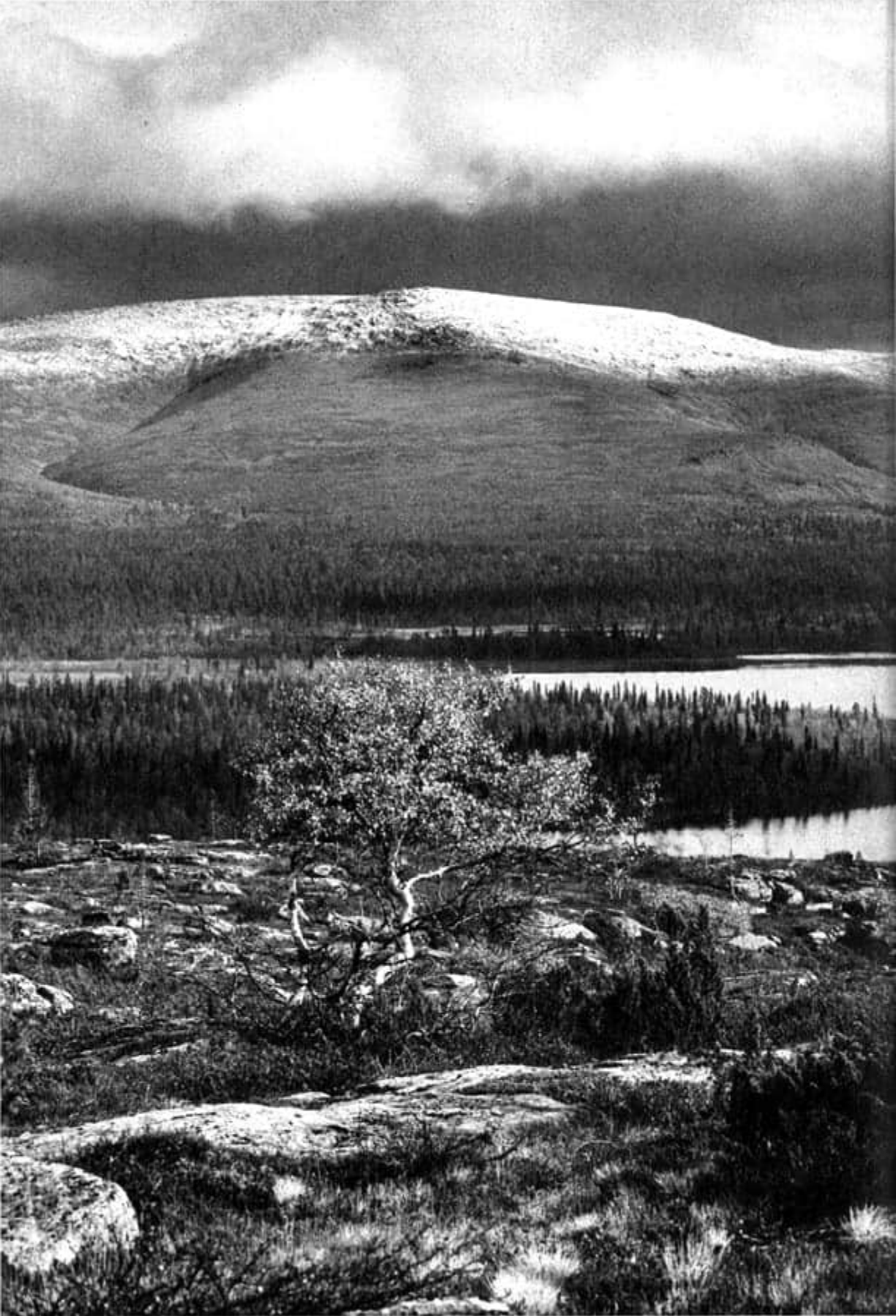
reiche Ortsnamen in Finnland, daß die Lappen früher große Gebiete dieses Landes bewohnt haben müssen. Noch vor der Wikingerzeit (8.–11. Jh.) waren sie dann in ihre heutigen Siedlungsräume zurückgedrängt. Bis ins 16. Jh. blieben sie von äußeren Einflüssen nahezu isoliert. Erwerbszweige waren Rentierzucht, Fischfang, Jagd und ein wenig Landwirtschaft. Mit dem Eindringen von Händlern und Geschäftsleuten in den Norden begann die allmähliche Zerstörung ihrer traditionellen Lebensweise. Die Behörden waren nur an ihrer Steuerzahlung interessiert. 1852 kam es zum Aufstand von Kautokeino. Die Erhebung richtete sich gegen soziale Ausbeutung, politische Unterdrückung und die Macht der Kirche. Nach der Niederschlagung der Revolte wurden fünf der Aufständischen zum Tode, die anderen zur Zwangsarbeit verurteilt. Im zweiten Weltkrieg kämpften viele Samen gegen die faschistischen Okkupanten. Sie zeichneten sich durch große Tapferkeit aus.

In ihrer langen Geschichte waren für die Lappen die sogenannten Noaiden Vermittler zwischen den menschlichen Wesen und den übernatürlichen Mächten; sie stellten als eine Art Priester oder Medizinmänner die Verbindung mit der anderen Welt durch Ekstase her, ein Zug, der auch für andere arktische und subarktische Religionen von Skandinavien bis Griechenland typisch ist. Diese Religion wird gewöhnlich als schamanistisch bezeichnet. Das wichtigste Gerät der Schamanen oder Noaiden war eine Trommel. Wurde anläßlich einer schweren Krankheit oder eines anderen Unglücks eine Séance abgehalten, versammelten sich die Mitglieder des Stammes um den Noaiden, der sang und tanzte, bis er bewußtlos zu Boden fiel. Wenn er sich dann in diesem Zustand befand, stellte man sich vor, daß sein Geist den Körper verließ und in die andere Welt einging, um dort Rat und Hilfe zu suchen. Die Trommel wurde auch als ein Instrument der Weissagung verwandt. Der Trommelkopf war mit symbolischen Figuren bemalt, die den Samen zur Warnung dienten. Sie beobachteten, welche Figuren von einem Metall- oder Hornstückchen getroffen wurden, wenn die Trommel geschlagen wurde. Diese ekstatischen Äußerungen machten tiefen Eindruck auf die benachbarten Völker und mehr oder weniger phantastische Berichte von der übernatürlichen Macht der Lappen, an zwei Orten auf einmal sein zu können, leben noch heute. Im Laufe der Zeit haben die Samen verschiedene Züge von den Religionen ihrer Nachbarn in die eigene übernommen, so daß sich sowohl Elemente aus dem alten germanischen Heidentum als auch vom Christentum in ihrer Religion finden.

Die Lappen besitzen einen reichen Schatz an Märchen und Legenden. Oft haben diese einen Unterton von Ernst und Furcht, der etwas von dem harten Kampf zum Ausdruck bringt, den sie gegen eine strenge und gefährliche Naturwelt durchgemacht haben. Eine zentrale Gestalt ist der Stallo, ein kannibalisches Ungeheuer, das sowohl Züge von der alten arktischen Geisterwelt als auch von den heidnischen skandinavischen Fruchtbarkeitssymbolen, aber auch von den Steuereinnehmern und anderen gefährlichen Eindringlingen entliehen hat. Besonders eigenartig sind die Geschichten von Männern, die Himmelskörper oder die Naturkräfte herausfordern mit dem Ergebnis, daß diese Mächte ihnen das Leben nehmen. Nicht so düster sind die Legenden, die von den Kämpfen in alten Zeiten gegen andere, angreifende Völker berichten. Gewöhnlich gehen die Lappen als Sieger daraus hervor, und es ist typisch, daß sie den Sieg durch List und nicht im offenen Kampf erringen.

Yoiking ist vielleicht das originalste Überbleibsel der lappischen Kultur. Zumindest früher muß es teilweise einen magisch-religiösen Charakter gehabt haben. Das geht aus dem lappländischen Namen für die yoike-Melodie – vuolle – hervor, der dasselbe Wort wie das finnische vala = Eid ist, und aus dem Namen für den yoike-Text – luotte –, der dem altnorwegischen blot = Opfer entspricht. Der yoika besteht gewöhnlich aus einem kurzen

Auf der Landkarte reicht Finnland seine Linke in der Provinz Lappland weit nach Nordwesten hinauf, zu den steinigen Gipfelfeldern der Fjälls und den schroffen Geröllhalden der Cañonseen



Text, der viele Male wiederholt wird, bis er plötzlich abbricht. Daneben finden sich auch längere yoike mit erzählendem Inhalt. Die meisten haben einen impressionistischen, lyrischen Charakter, enthalten aber oft ein satirisches oder erotisches Element. Ihr Themenkreis umfaßt ein weites Gebiet und schließt menschliche Wesen und Tiere ein, Berge und Täler, Flüsse, Seen und das Meer. Unter den Lappen in Finnmark hat jede Person gewöhnlich noch ihren eigenen yoika. Durch seine Worte, seinen Rhythmus und seine Melodie versucht der yoika eine Charakteristik des Betreffenden zu geben, indem oft mehr oder weniger verschleierte Anspielungen auf ein besonderes Erlebnis in seinem Dasein gemacht werden. Für die Lappen sind der yoika und der Mensch auf besondere Weise miteinander verknüpft, wie ein Mensch mit seinem Namen oder seinem Schatten.

Die Samen sind seit Jahrhunderten Rentierzüchter. Darüber berichten auch ältere Reiseschilderungen von Autoren verschiedener Länder. Die wirtschaftliche Bedeutung der Rentierzucht ist seit langem etwa gleich groß, wird aber doch zunehmend von neuen Industrien und dem wachsenden Fremdenverkehr verdrängt. Im nördlichen Finnland beispielsweise bilden heutzutage rund zweihunderttausend Rentiere die Grundlage für die typische Wirtschaftsform der Lappen. Jedoch haben die finnischen Samen kein Privileg auf die Rentierhaltung, finnische Rentierzüchter machen ihnen Konkurrenz. Nur etwa 20 % der dortigen Lappen leben ausschließlich von ihren Rentieren, die anderen sind Kleinbauern oder Fischer bzw. im Dienstleistungsgewerbe tätig. Manche von ihnen betreiben Rentierzucht als Nebenerwerb. Nicht wenige Samen verdienen ihr kärgliches Brot auch als Schauobjekte für zahlungskräftige Touristen. Das Rentier war viele hundert Jahre das einzig denkbare Zugtier in den Schneewüsten des hohen Nordens. Es kann täglich bis zu 100 km zurücklegen. Auf kürzeren Strecken zieht es 100 bis 150 kg oder trägt 30 bis 40 kg. Rentiere mit dem Pulk, dem bootsförmigen Lastschlitten, sind selten geworden. Sie wurden durch Motorschlitten ersetzt. Wenn heute ein Ren mit Pulk auftaucht, dann ist das schon eine kleine Sensation: Die

Erwachsenen stürzen an die Fenster und die Kinder auf die Straße.

Das genügsame Rentier ist Lieferant für vielerlei, z. B. für Pelzkleidung vom Schuh und Stiefel bis zur Mütze. Rentierfleisch gibt es bei den Lappen fast täglich; es wird an der Luft getrocknet. In Finnland werden jährlich ungefähr eine Million Kilogramm Rentierfleisch erzeugt. Ein Drittel verbrauchen die Züchter mit ihren Familien selbst, ein Drittel verbleibt dem Inlandmarkt, das restliche Drittel geht als geschätzte Delikatesse ins Ausland. Die Tiere geben relativ wenig Milch. Doch auch sie wird in sicher verschnürten Rentiermägen im Freien aufbewahrt; sie ist fetthaltig und ergibt eine gute Kaffeesahne.

Das Nomadenleben im Zelt führen nur noch wenige. Die Lappenkote – kreisförmig schräg aufgestellte Stämme, die oben zusammenstreben, mit Rentierfell bezogen und mit Erde beworfen sind – gibt nur an der Spitze ein Loch für den abziehenden Rauch frei. Hier in der Unwegsamkeit des Waldes hausen und schlafen die Rentiertreiber. In dem einzigen, dunklen Raum im Innern haben sie vor der Kälte Zuflucht gesucht. Draußen in der frühen Dämmerung des nördlichen Nachmittags fällt mit Schnee vermischter Regen, doch drinnen ist es gemütlich und warm. Wir sind zu siebt in einem mit Schlaffellen belegten winzigen Raum, dazu zwei mit klugen Augen dreinblickende Lappenhunde, und schließlich wandern auch noch ein Kaffeebecher und eine Schnapsflasche von Hand zu Hand, von Mund zu Mund. Die Rentierhüter werden gesprächig, mit unendlichen und umständlichen Erklärungen stehen sie den Gästen Rede und Antwort. Rentiere hüten, das sei für sie kein Beruf, sondern

Das Horn der Rentiergeweihe ist seit alters bei den Lappen Material für kunstvolle Schnitzarbeiten. Heute werden Touristen-Souvenirs gefertigt, um die Familienkasse aufzubessern

Norwegische Lappenkinder lernen in den Schulen die Sprache des Gastlandes. Es gibt aber auch Bemühungen, verstärkt Lappisch zu unterrichten

eine Berufung. Der Lohn ihres harten Lebens: die unbegrenzte Freiheit in der Wildmark. Doch ihre eigenen Herren sind unsere Gastgeber schon längst nicht mehr. Als Angestellte einer Gemeinschaft mehrerer Züchter hüten sie das Jahr hindurch einige hundert Rentiere. Rund 250 Tiere muß heutzutage eine Lappenfamilie besitzen, die ausschließlich von der Rentierhaltung leben will. Als ansehnlicher Besitz gelten 400 bis 500 Exemplare. Wenige reiche Lappen besitzen Herden bis zu 8000 Tieren. Zwar ziehen auch heute noch die Rentierherden wie von altersher zu ihren Weideplätzen, doch werden sie kaum noch von den Familien der Besitzer auf diesen Wanderungen begleitet. Das besorgen die angestellten Hüter.

Während in der Sowjetunion die Samen durch die Leninsche Nationalitätenpolitik ihren gleichberechtigten Platz in der Gesellschaft fanden, gehören sie in Skandinavien in sozialer, politischer und ökonomischer Hinsicht noch immer zu den am schlechtesten gestellten Bevölkerungsgruppen. Die Existenz der Lappen als Minderheit, die Erhaltung ihrer mit der Rentierzucht fest verbundenen kulturellen Eigenart erscheinen heute gefährdet. Das Dilemma ist schwer: Das zahlenmäßig kleine Volk braucht ausgedehnte, von der Zivilisation unberührte Gebiete, wo die Rentiere ungestört weiden können. Jede neue Eisenbahnlinie, jede Landstraße zerschneidet die feste Bahn der Tiere, jede neue Siedlung oder Industriegründung bedeutet einen Eingriff in die Natur, eine Störung des Gleichgewichts, das hier herrscht und die Rentierzucht ermöglicht. Die touristische Erschließung der grandiosen Wildmark erscheint in allen nordeuropäischen Ländern als eine Möglichkeit zur Rettung dieser sich entvölkernden Regionen. Die Touristen stören jedoch die Rentiere; Nationalparks mit ihrem Jagdverbot für Bären und Wölfe gefährden die Herden.

Der größte Mißstand der Vergangenheit war die Schulausbildung. Es gibt viele Schulen im Norden, wo der Lehrer kein Lappisch beherrscht. Eine einheitliche Orthographie existiert nicht, und der Wortschatz hat mit der modernen Zeit nicht Schritt gehalten. Die Benachteiligung und Armut der Mehrzahl der Samen, ihre Unfähigkeit, in eigener Sache aufzutreten, scheinen tatsächlich zu einem guten Teil auf ihr sprachliches Unvermögen zurückzugehen. Viele meinen, sie seien nicht zweisprachig, sondern »zweihalbsprachig«, d. h., sie beherrschten keine der beiden Sprachen (Lappisch und die jeweilige offizielle Landessprache) richtig.

Jetzt geht es um prinzipielle Regelungen zur Sicherung ihrer Existenz. Einen langjährigen Konflikt um die Fischereirechte in den Seen Lapplands konnten die finnischen Samen für sich entscheiden. Die bisherige Diskriminierung im Bildungswesen oder in der Verwaltung wurde in einigen Kommunen abgebaut. Doch der Status als nationale Minderheit ist gesetzlich nicht voll verankert. Die Samen verlangen ein Gesetz, daß ihre wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Rechte fixiert. Sie werden dabei von den kommunistischen Parteien der nordeuropäischen Länder und von anderen fortschrittlichen Kräften unterstützt. Der schrittweisen Verbesserung ihrer wirtschaftlichen und kulturellen Lage dient u. a. der von Finnlands langjährigem Präsidenten Kekkonen initiierte besondere Förderungsplan für die Provinz Lappland (Lappland-Projekt). Teil dieses Projekts ist die Gründung der ersten Hochschule Finnisch-Lapplands im Dezember 1979 in der Provinzhauptstadt Rovaniemi. Bei der Einweihung brachte ein Sprecher der Samen die Hoffnung zum Ausdruck, die Hochschule möge auch den Zugang der Söhne und Töchter der nationalen Minderheit zur höheren Bildung ermöglichen.

Manfred Quaas

Schornstein der Weisen gesucht

Es soll einmal eine Zeit gegeben haben, in der rauchschwarze Schornsteine als stolze Schmuckstücke einer prosperierenden Wirtschaft galten und adlige Krautjunker neureiche Schlotbarone wegen der dicken Rauchschwaden ihrer profitablen Fabriken heftig beneideten. Das war damals, als die Dampfmaschine das frühkapitalistische Wirtschaftswunder antrieb und rußende Feueressen wie Pilze aus dem Boden schossen. Die selbstbewußten Fabrikbesitzer zeigten mit geschwellter Brust auf die qualmenden Schlote, aber auch den der Leibeigenschaft gerade entronnenen Arbeiter kümmerte die dicke Luft wenig, sein täglich Brot konnte und mußte er hier finden. Die Exkremente der urwüchsig voranschreitenden Industrie überantwortete man voll Gottvertrauen dem Selbstreinigungsvermögen der Natur.

Es stinkt zum Himmel

Solange die Dampfkraft vorherrschende Antriebsquelle war, gehörte zu jedem Betrieb notwendigerweise ein kohlebefeuerter Kessel, der die Maschinen in der Fabrik mit Dampf versorgte. Der Siegeszug der Elektrizität veränderte daran nichts Grundlegendes, die Elektroenergie wurde mittels eines dampfgetriebenen Dynamos erzeugt und der Dampf wieder mittels Kohle gewonnen. Hinter ihren jüngeren Brüdern, den wuchtigen Dampferzeugern und Schornsteinen der Elektrizitätswerke, blieben die kleinen Heizkessel mit den die Fabrikhallen allenfalls um 10 m überragenden Schloten aber mehr und mehr zurück. Die Elektroenergieerzeuger wurden größer und leistungsstärker, ein Trend, dessen Ende bis heute noch nicht absehbar ist. Zugleich mauserten sich die Kohlekraftwerke zu den bedeutsamsten Luftverschmutzern überhaupt. Sie rangieren derzeit weltweit (und im Braunkohlenland DDR besonders) noch vor den Chemiebetrieben, den Kraftfahrzeugen oder dem Hausbrand bezüglich der Menge der emittierten Stäube und Abgase auf einem unrühmlichen ersten Platz.

Die Leistungskonzentration im modernen Kraftwerksbau – Konzentration bezüglich der an einem Ort erzeugten Energie wie des verfeuerten Brennstoffs und der in die Luft gelangenden Schadstoffe – bringt bei einer überaus gewichtigen Senkung der spezifischen Investitions- und Betriebskosten und des spezifischen Brennstoffverbrauchs notwendigerweise erhebliche Probleme mit sich. Die Erkenntnis, daß unsere Umwelt nur ein begrenztes Maß industrieller Exkremente verkraften kann, ist so neu sicher nicht. Doch erst in den letzten Jahrzehnten hat sich die Belastung der Umwelt kritischen Grenzwerten angenähert und vereinzelt sogar überschritten. Die in Gleitbauweise binnen weniger Monate hochgezogenen und bis zu 300 m aufragenden Schornsteine der Großkraftwerke sind zweifelsohne eine imposante ingenieurtechnische Leistung, als stolze Schmuckstücke einer aufstrebenden Wirtschaft können wir sie nicht mehr betrachten.

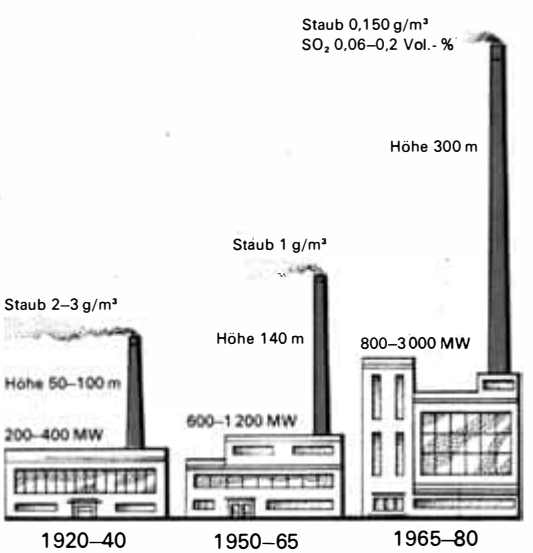
Die über die hohen Schornsteine weiträumig verteilten Rauchgase – neben dem Schwebestaub vor allem das farblose, stechend riechende Schwefeldioxid (SO_2) – belasten unsere Umwelt in einem kaum mehr akzeptablen Ausmaß. Je Tonne Rohkohle werden zwischen 7 kg (Lausitzer Raum) und 22 kg SO_2 (Raum Halle/Leipzig) emittiert. Unübersehbar sind die Rauchschäden in der Land- und Forstwirtschaft. Einige landwirtschaftliche Kulturen, z. B. die Luzerne, können im Umkreis der Großkraftwerke nicht mehr angebaut werden. Die Rauchschäden in den empfindlichen Fichten- und Kiefernwäldern reichen mitunter bis zur völligen Entwertung. Die beträchtlichen Korrosionsverluste an Industrie- und Verkehrsbauten müssen in erster Linie auf die Luftverunreinigung zurückgeführt werden; feuchte Luft verdient gar nicht so selten das Prädikat »schweflige Säure«.

Bedenken erwachsen nicht zuletzt aus hygienischer Sicht. So kann dicke Luft eine Reihe von Krankheiten der Luft- und Atemwege sowie des Herz-Kreislauf-Systems verschlimmern. Die im Kleinstkindalter häufigen, an und

für sich harmlosen Bronchialinfekte können in stark schadstoffbelasteter Umgebung zu einer chronischen Bronchitis führen. Strittig im Detail, wenn auch klar in der Grundtendenz sind schließlich Untersuchungen zum Lungenkrebs: Die direkten Rauchschäden durch Zigaretten überwiegen die indirekten durch verräucherte Luft noch immer.

Für sich allein gesehen, sind die überhohen Schornsteine die Steine der Weisen wohl nicht. Aber mehr als schlechthin Schmutzverteiler sind sie wohl doch. Ohne die riesigen Industrieschornsteine müßte die Bevölkerung in den Ballungsgebieten ständig unter solch unerträglichen Luftverhältnissen leiden, wie sie durch das berüchtigte englische Kunstwort Smog, gleichbedeutend mit Rauch und Nebel, charakterisiert werden. Dank der hohen Schornsteine wird uns heute solch dicke Luft nur bei besonders ungünstigen Inversionswetterlagen zugemutet, immer dann, wenn warme Luftmassen über einer kälteren Bodenschicht lagern und demzufolge den Luftaustausch stark einschränken.

Erst die Hochschornsteine machen das Umweltrisiko kalkulierbar. Mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen lassen sich schon vor dem Bau eines neuen Kraftwerkes die in der nähe-



Der Trend zur Leistungskonzentration im Kraftwerksbau der letzten Jahrzehnte war von einer ständigen Vergrößerung der Schornsteine begleitet, da bislang nur auf diese Weise die Schwefeldioxid-Problematik

ren und weiteren Umgebung zu erwartenden Rauchschäden recht genau abschätzen. Der Standort von Kraftwerk und Schornstein kann folglich so gewählt werden, daß eine begrenzte, zeitweilig zu verantwortende Umweltbelastung eintritt. Nicht zuletzt verlängern die hohen Schornsteine die Frist, die den Wissenschaftlern und Technikern bleibt, damit sie etwas erfinden können, was das Rauchgasproblem an seiner Wurzel packt, ehe es zu spät ist.

Ökonomie kontra Technik?

Wegen der riesigen Gasdurchsätze in einem Kraftwerk bei anteilig recht geringen Schadstoffkonzentrationen (erst die Masse macht's!) stellt die zuverlässige Reinigung des Rauchgases an und für sich schon ein kompliziertes technisches Problem dar. Angesichts der immensen Investitionskosten auf dem Gebiet der Elektroenergieerzeugung und wachsender Förderkosten für Energierohstoffe bedeutet jeder Kostenanstieg durch ökonomisch aufwendige Reinigungsverfahren eine zusätzliche volkswirtschaftliche Belastung von Gewicht. Gefragt sind also nicht nur neue technische Lösungen schlechthin, sondern mehr noch technisch-ökonomisch akzeptable Verfahrenswege, die nach Möglichkeit auch eine Weiterverwendung der aus dem Rauchgas abgeschiedenen Stoffe gestatten.

Bezüglich des Ascheregens der großen Kraftwerke waren in den letzten Jahren bereits spürbare Fortschritte zu verzeichnen. Alle neuen Kohlekraftwerke werden heute mit elektrostatischen Gasreinigungsanlagen ausgerüstet. In diesen Elektrofiltern wird das Rauchgas zunächst ionisiert, wobei sich die Schwebeteilchen aufladen. Der Staub setzt sich an geerdeten Elektroden ab, die in regelmäßigen Abständen abgeklopft werden müssen. Derartige Filter erreichen bei großen Dampferzeugern die Abmessungen mittlerer Wohnhäuser und können über 99 % der im Rauchgas enthaltenen Flugasche abscheiden.

Leider bleibt die tatsächliche Verfügbarkeit

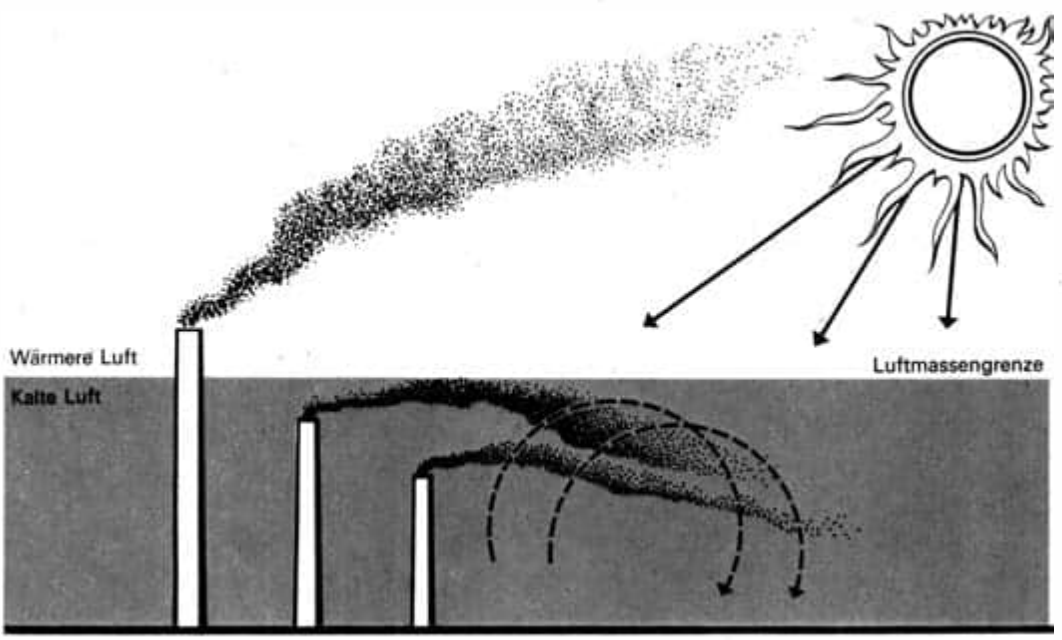
in den industriellen Ballungsräumen beherrscht werden konnte

der Elektrofilter im praktischen Dauerbetrieb mitunter weit hinter den theoretischen Möglichkeiten zurück. Auch konnten viele ältere und kleinere Heizkessel noch nicht mit den qualitativ hochwertigen Filtern ausgerüstet werden. Rekonstruktionsbedürftige oder schlecht gewartete Filter geben andererseits Anlaß zu berechtigten Klagen, weil sie oft ausfallen oder den projektierten Abscheidegrad auch nicht annähernd erreichen. Verschiedentlich festgestellte Verfügbarkeit von 60 bis 70% kann sicher niemanden zufriedenstellen, bedeutet dies doch technisch vermeidbare, mitunter sogar fahrlässige Luftverschmutzung.

Durch gewissenhafte Wartung und optimierte Fahrweise sowie vergleichsweise geringfügige Investitionen läßt sich nach Einschätzung von Fachleuten die Verfügbarkeit auf 95% erhöhen. Wartung und Fahrweise heißen hier vor allem, daß die Staubelektroden in optimalen Zeitabständen abgeklopft werden und daß die Asche aus den Bunkern genauso kontinuierlich abtransportiert wird, wie auf der anderen Seite die Kohlezüge ins Kraftwerk rollen. Parallel dazu kann eine von der Schaltwarte des Kraftwerkes aus fernbediente Meß-, Steuer- und Regeltechnik die Betriebssicherheit der Entstaubungsanlagen maßgeblich vergrößern, schon allein deshalb, weil Funktionsstörungen sofort erkannt werden.

Filterasche ist außerdem ein noch häufig unterschätzter Sekundärrohstoff, dessen verstärkte Nutzung auch zu einer psychologischen Aufwertung des unliebsamen Staubes beitragen sollte. In der Bauindustrie als Zuschlagstoff verwendet, hilft Filterasche den Zementeinsatz verringern. Bei der Wiederurbarmachung von Bergbaukippen kann Filterasche zur Verbesserung saurer Böden herangezogen werden. Nicht zuletzt könnte Filterasche künftig zur Eisenerzeugung dienen. Im Kraftwerk Vetschau ging kürzlich eine Versuchsanlage in Betrieb, in der Eisenkonzentrat mittels Magnetscheidern aus der Asche gewonnen wird.

Während die Entfernung der Flugasche aus dem Rauchgas heute als ein prinzipiell gelöstes, zumindest aber lösbares Problem charakterisiert werden kann, steht bei der Entschwefelung der entscheidende Durchbruch noch aus, wenngleich in den letzten Jahren inter-



Bei einer Inversionswetterlage befinden sich wärmere Luftmassen in der Höhe über kälteren in Bodennähe. Wegen des verringerten vertikalen Luftaustauschs konzentrieren sich die Schadstoffe in der Biosphäre

national bereits eine Fülle von Verfahrenswegen erprobt, untersucht und angewandt worden ist. Je nach Verfahren und Aufwand wurden Entschwefelungseffekte von 50 % bis zu Spitzenwerten von 90 % und mehr erreicht.

Die unbefriedigende Ökonomie muß dabei als das gemeinsame Fazit der verschiedenen Entschwefelungsverfahren angesehen werden. Die komplizierten Waschanlagen der »nassen« Verfahren verschlingen zusätzlich Energie, weil das Rauchgas zunächst abgekühlt und dann wieder aufgeheizt werden muß. Obendrein entsteht verschmutztes Abwasser oder schwer deponierbarer Schlamm, was das Umweltproblem aus der Luft nur auf das Wasser bzw. den Boden verlagert. Die Weiterverarbeitung der Abprodukte zu Elementarschwefel, Schwefelsäure oder Gips bedingt notwendigerweise einen höheren Verfahrensaufwand. Den sogenannten trockenen Verfahren, die in der Regel mit einem SO_2-bindenden Zusatzstoff (Additiv) oder einem geeigneten Absorber arbeiten und die energiezehrende Wiederaufheizung des Rauchgases vermeiden, werden, obwohl sie verfahrenstechnisch noch nicht so weit wie die nassen Verfahren entwickelt worden sind, dennoch die größeren Aussichten eingeräumt.

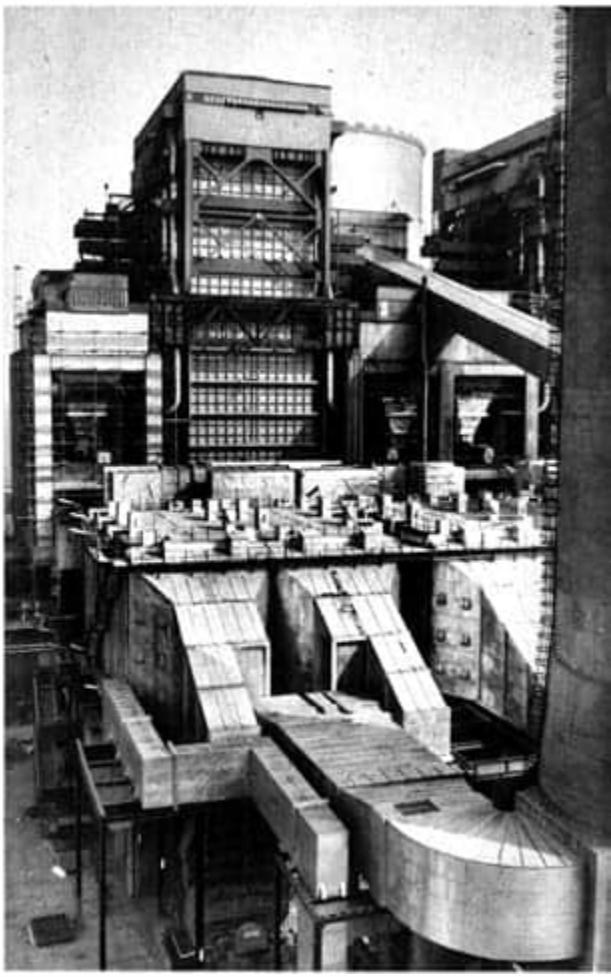
Im Leipziger Institut für Energetik arbeitet seit einigen Jahren ein Kollektiv von Wissenschaftlern an einem trockenen Verfahren zur Rauchgasentschwefelung, das den spezifischen Bedingungen unserer einheimischen Rohbraunkohle angepaßt ist und als Additiv auf Kalkstein ($CaCO_3$), einen in der DDR vorhandenen Rohstoff, zurückgreift. Das der Rohkohle in einem Mischungsverhältnis bis zu etwa 1 :10 zugemischte Kalksteinmehl wird im Feuerraum des Dampferzeugers kalziniert:

$$CaCO_3 \xrightarrow{1\,000 \text{ bis } 1\,100\,^\circ C} CaO + CO_2.$$

Der entstehende Branntkalk (CaO) bindet dann das SO_2 zu gewöhnlichem Gips ($CaSO_4$):

$$CaO + SO_2 + {}^1/_2\,O_2 \xrightarrow{800 \text{ bis } 1\,100\,^\circ C} CaSO_4.$$

Außer Schwefeldioxid werden auch weitere toxische Komponenten, wie Schwefeltrioxid (SO_3), Chlorkohlenwasserstoff (HCl) und Fluorwasserstoff (HF), gebunden sowie die Stickoxidemissionen verringert. Der anfallende Gips wird im Elektrofilter abgeschieden. Die kalkreiche Filterasche kann in der üblichen Weise deponiert und verwendet, außerdem als Düngemittel genutzt und sogar als Rohmehlkomponente zur Zementherstellung eingesetzt werden. Versuche hierzu sind am Dessauer Institut für Zement in vollem Gange. Letzteres verdient insofern hervorgehoben zu werden, als es den abproduktfreien Feststoffkreislauf zwischen Kraftwerk und Zementwerk erschließt, könnte doch durch die Verwendung der kalkreichen



Filteranlagen unterschiedlicher Art und Abmessung gehören zum Produktionsprogramm des VEB Entstaubungstechnik »Edgar André« Magdeburg – hier ein Elektrofilter zwischen Kesselhaus und Schornstein

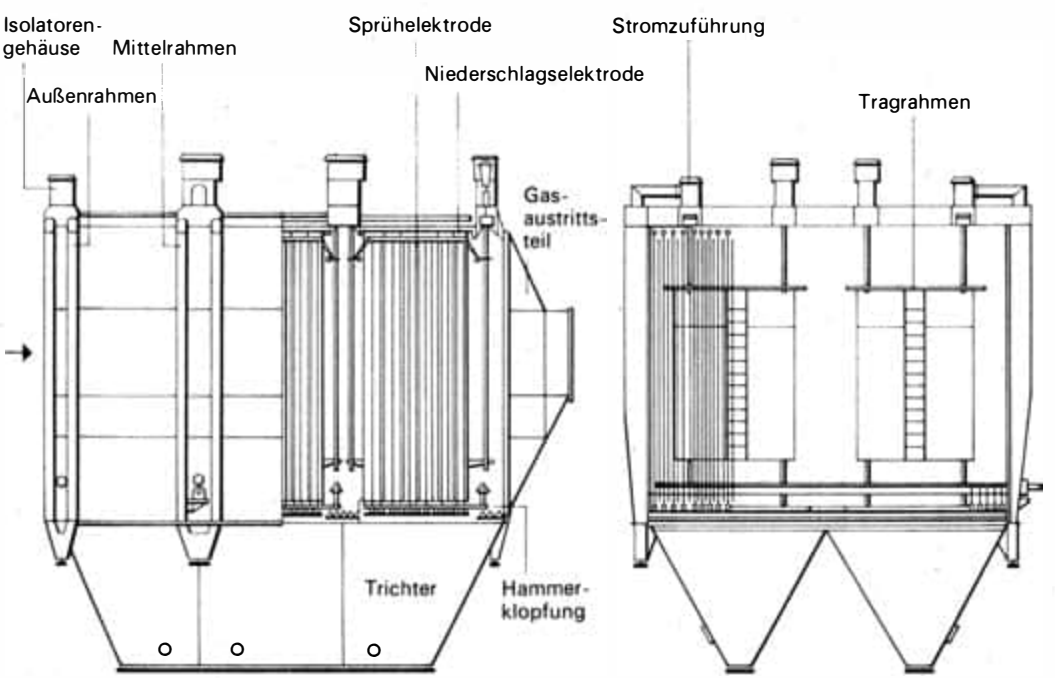
Filterasche im Drehrohrofen ein ganzer Verarbeitungsschritt, nämlich das energieintensive Kalzinieren des Kalksteins, eingespart werden.

Unter energetischem Gesichtswinkel fällt ein weiterer Vorteil des Verfahrens auf. Durch die Einbindung des SO_3 wird verhindert, daß sich bei Abkühlung des Rauchgases die gefürchtete stark korrosive Schwefelsäure bildet. Die Temperatur des Abgases kann deshalb von 180 bis 190 °C auf weniger als 120 °C gesenkt werden. Der Wirkungsgrad der Dampferzeugung wird dabei von 85 % auf über 90 % erhöht, so daß ein zusätzlicher Wärmegewinn von 6 bis 7 % der Nutzwärmeleistung des Dampferzeugers möglich ist. Dieser Gewinn an Wärme reicht aus – und das dürfte bei allen bislang bekannten Verfahren zur Rauchgasentschwefelung einmalig sein –, um die zusätzlichen, aufgrund der einfachen Technologie ohnehin nicht hohen Investitionskosten und den Aufwand für den Abbau, die Mahlung und den Transport des Kalksteins weitgehend auszugleichen.

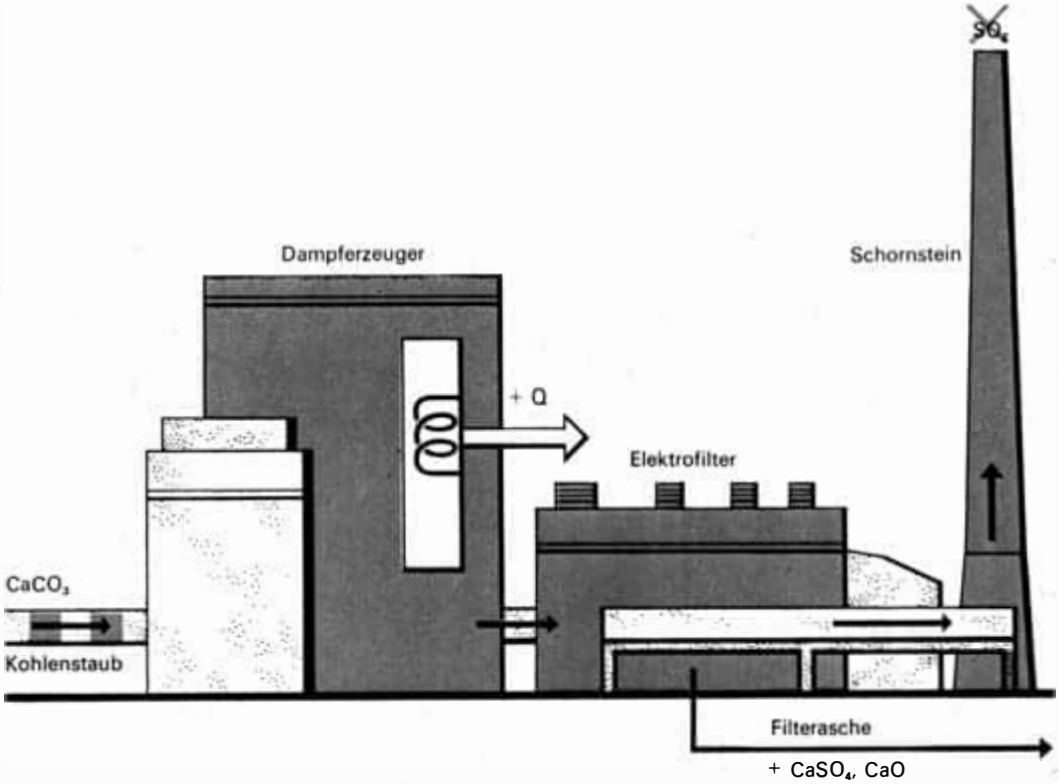
Seit dem vorigen Jahr arbeitet eine entsprechende Pilotanlage an einem der 160-t/h-Dampferzeuger des Kraftwerkes »Elbe« Vockerode im Dauerbetrieb. Wenn man weiß, daß dieses Kraftwerk zu den größten SO_2-Emittenten in der Dübener Heide zählt, sollte eine auch nur teilweise Entschwefelung des Rauchgases gerade hier einen offensichtlichen und abrechenbaren Nutzen für die belastete Erholungslandschaft zwischen Mulde und Elbe bringen.

Der Entschwefelungseffekt des beschriebenen Kalkstein-Additiv-Verfahrens hängt natürlich von den Verfahrensbedingungen, dem Schwefelgehalt der Kohle, vor allem aber von der Menge des zugegebenen Kalksteins ab. Bei zweifacher stöchiometrischer Kalksteinzugabe (Ca : S = 2 : 1; das entspricht umgerechnet 7 m³ Kalkstein auf 1 m³ Schwefel) werden 40 %, unter optimierten Bedingungen bis zu 60 % des ansonsten im Rauchgas enthaltenen Schwefeldioxids abgeschieden. Damit werden die bevorzugten Anwendungsbereiche und die wahrscheinlichen Grenzen des Verfahrens deutlich.

Die einfache Verfahrenstechnologie bietet



Vorder- und Seitenansicht einer dreistufigen elektrostatischen Gasreinigungsanlage: Das Rauchgas strömt durch eine Reihe parallel liegender Elektroden. Über die geladenen Sprühelektroden wird der Staub ionisiert, an den geerdeten Niederschlagselektroden setzt er sich ab



sich nicht nur für größere Kraftwerke an, sondern mehr noch für die vielen kleineren Heizwerke, die besonders in den Wintermonaten den SO_2-Gehalt der Luft maßgeblich beeinflussen. Das Verfahren dürfte auch dann vorrangig angewendet werden, wenn eine schwefelreiche Kohle verbrannt wird, wie sie vor allem im Bornaer und Bitterfelder Braunkohlenrevier ansteht. Der Ballungsraum um Halle und Leipzig sollte nicht zuletzt darum bei der Rauchgasentschwefelung bevorzugt berücksichtigt werden, weil hier bei aller Sorgfalt eine Überschreitung der gesetzlich zulässigen Schadstoffkonzentration der Luft nicht immer ausgeschlossen werden kann.

Wollte man die SO_2-Emission auf dem gesamten Gebiet der DDR um die Hälfte verringern, so müßten wir alle kohlegefeuerten Dampferzeuger mit einem Kohle-Kalk-Gemisch beheizen. Dazu wären, grob überschlagen, jährlich 15 Mill. t Kalkstein notwendig. Gemessen an den pro Jahr geförderten 250 Mill. t Braunkohle, scheint das wenig, in bezug auf den abgebauten, zum größten Teil in der Zementindustrie eingesetzten Kalkstein aber doch recht viel. Die Kalksteingewinnung dürfte kaum innerhalb weniger Jahre wesentlich zu vergrößern sein. In welchem Maße andererseits die Zementindustrie in der Zukunft vom Kalkstein weg auf die Kalkfilterasche hin orientiert werden kann, bleibt abzuwarten.

Teure Umwelt

Die schwer widerlegbare Tatsache, daß Umweltschutz zuerst einmal Geld kostet, scheint die weitverbreitete irrige Auffassung zu bestätigen, daß Umweltschutz die Wirtschaftskraft eines Landes notwendigerweise belasten müsse, daß eine gesunde Ökonomie und eine ge-

Die einfache Technologie des Kalkstein-Additiv-Verfahrens nutzt ausschließlich kraftwerkstypische Elemente. Das Kalksteinmehl wird dem Kohlestrom zugemischt und gelangt mit dem Kohlestaub in den Dampferzeuger. Gips und Branntkalk werden zusammen mit der Filterasche abgeschieden. Obendrein entsteht ein zusätzlicher Wärmegewinn

sunde Ökologie zwei unvereinbar feindliche Prinzipien seien, daß man sich deshalb mit einer »gewissen« Umweltverschmutzung abzufinden habe. Ökologisch sinnvolle Maßnahmen sind jedoch letztlich auch ökonomisch sinnvoll, wenn nur der ökonomische Ansatz umfassend genug gewählt wird. Eine ökonomische Bewertung der Naturressourcen, inklusive Boden, Wasser und Luft, wird heute angesichts erkennbarer Belastungsgrenzen mehr denn je zu einem zwingenden Erfordernis. Erst wenn ökologische und ökonomische Gesichtspunkte zusammenfließen, wird es möglich, den notwendigen Aufwand zum Erhalt der Umwelt richtig zu bestimmen.

Aus volkswirtschaftlichem Blickwinkel scheint es deshalb etwas kurzsichtig, das Rauchgasproblem allein mit Hilfe nachgeschalteter Prozesse und Verfahren lösen zu wollen. An die Umwandlung der Rohkohle in einen umweltfreundlichen, raucharmen Brennstoff ist hierbei genauso zu denken wie an den verstärkten Einsatz alternativer Energieträger mit geringerem Umweltrisiko. Vor allem die Vergasung der Kohie, seit Jahrzehnten großtechnische Praxis zur Gewinnung von Stadtgas, führt zu einem variabel einsetzbaren, von störenden Begleitstoffen freien Energieträger.

Ein dem Kraftwerk vorgeschaltetes Gaswerk wäre nun allerdings weder unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten noch unter ökologischen Prämissen eine brauchbare Alternative zur Verfeuerung von Rohkohle. Die althergebrachten Vergasungsprozesse sind doch mit einer Reihe von Unzulänglichkeiten verbunden – z. B. störenden Begleitstoffen –,

Am 21. 3. 1981 wurde der erste von sechs 500-MW-Turbosätzen des Kraftwerkes Jänschwalde probeweise ans Energienetz angeschaltet. Nach dem Endausbau werden hier täglich fast 100000 t Braunkohle verbraucht. Mit dem Aufbau dieses Großkraftwerkes wird eines der wichtigsten Vorhaben zur Stärkung unserer Energiebasis verwirklicht

die eine einfache »Vervielfachung« ausschließen. Die Enthusiasten, die vor zehn Jahren noch glaubten, auf Erdöl anstelle von Kohle setzen zu müssen, und auf diese Weise auch der durch die Kohleveredlung verursachten Umweltbelastung begegnen wollten, mußten sich in der Zwischenzeit eines Besseren belehren lassen. Die bleibende Rolle der Kohle als Energieträger und chemischer Rohstoff wird heute nicht mehr bestritten. Alle neueren, von Wissenschaftlern auch in der DDR intensiv untersuchten Varianten zur Vergasung und Verflüssigung der Kohle zielen auf eine vollständige, miteinander verflochtene stofflich-energetische Nutzung, die umweltbelastende Abprodukte faktisch ausschließt. Von verschiedenen Experten wird eingeschätzt, daß nur auf diesem Wege eine ökonomische Entschwefelung der Kohle möglich ist.

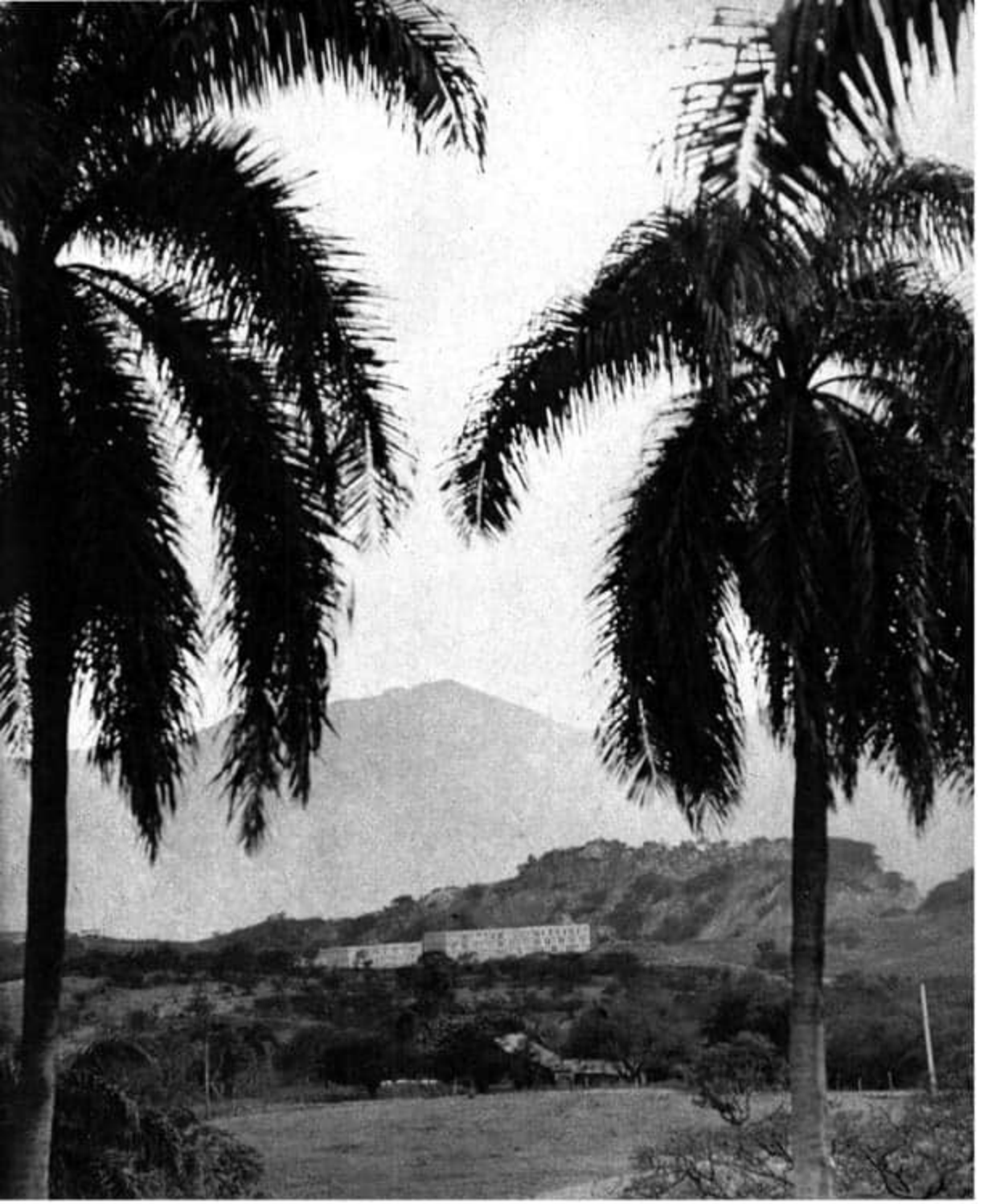
Große Erwartungen verbinden sich verständlicherweise mit einer künftig verstärkten Nutzung von Kernkraft, von Sonnenenergie und anderen naturgemäß rauchgasfreien Alternativen zur Kohle. Langjährige Erfahrungen mit großen Kernkraftwerken bestätigen überzeugend, daß die im Dauerbetrieb über den Abluftkamin in die Atmosphäre gelangende Radioaktivität verschwindend gering ist. Sie liegt deutlich unter der über die Hochschornsteine der Kohlekraftwerke verteilten, enthält doch die Flugasche nebenbei auch eine geringe Menge natürlicher radioaktiver Substanzen.

Den an die Sonnenenergie, an Wind oder Erdwärme geknüpften Hoffnungen bleibt demgegenüber größere Skepsis angebracht. Mit Hilfe dieser sich ständig erneuernden, »sauberen« Energieformen kann zwar – auch – Elektroenergie gewonnen werden, aber aufgrund natürlicher Voraussetzungen wohl niemals mit den Leistungsparametern, wie sie bei Kohle und Kernenergie möglich sind. Selbst kühne Projekte für größere Sonnenkraftwerke bleiben hinsichtlich ihrer Leistung hinter den üblichen anderen Kraftwerken um Größenordnungen zurück.

Eine weitere, durchaus bedeutsame Alternativrichtung zum Bau neuer luftverschmutzender Großkraftwerke auf Braunkohlenbasis bietet nicht zuletzt die rationelle Energieanwendung, braucht doch bei geringerem Energieverbrauch auch weniger Energie auf Kosten massiver Eingriffe in unsere Umwelt gewonnen zu werden. Dem verstärkten Gebrauch sekundärer Energieformen, sei es durch gemeinsame Erzeugung von Elektroenergie und Nutzwärme im Heizkraftwerk oder durch Aufwertung der Abwärme mit Hilfe der Wärmepumpe, kommt künftig ebenfalls wachsende Bedeutung zu.

Das sich derzeit im Ausbau befindliche Großkraftwerk Jänschwalde nördlich von Cottbus wird aller Voraussicht nach das letzte seiner Art in der DDR sein. Damit geht in unserer Republik eine Entwicklungsetappe des Kraftwerksbaus zu Ende, die durch immer leistungsfähigere Dampferzeuger auf der Basis von Rohbraunkohlenstaub und eben auch eine steigende Schadstoffbelastung der Luft, in erster Linie durch Schwefeldioxid, gekennzeichnet war. Ein breiteres Ensemble von Energieträgern und Verfahrenstechnologien und damit gekoppelt die künftig intensivere stofflich-energetische Nutzung der wertvoller werdenden Rohstoffe berechtigen zu der Hoffnung, daß unsere Umwelt gleichermaßen entlastet wird.

Es ist eben leider nicht so, daß durch sozialistische Eigentumsverhältnisse a priori umweltfreundliche Technologien oder gar saubere Luft entstehen. Auch bezüglich der Umweltproblematik gilt, daß gesellschaftliches Engagement und individueller Einsatz einander bedingen. Das fängt bei der konsequenten Einhaltung der gesetzlichen Festlegungen über maximale Schadstoffkonzentration an und hört bei der Meisterung neuer technologischer Verfahrenswege auf.



INSELWELT DER KARIBIK

Detlef Wahl

Mit dem Begriff Karibische Inseln verbinden sich häufig Gedanken an abenteuerliche Unternehmungen englischer Kaperschiffe gegen spanische Stützpunkte und mit Edelmetallen beladene Konvois oder an exotische Badestrände, an denen Vertreter der begüterten Klassen der kapitalistischen Länder ihren Urlaub verbringen. Diese etwas einseitigen Vorstellungen werden aber weder der Mannigfaltigkeit der Inseln in historischer, sozialer, ökonomischer und kultureller Hinsicht noch ihrer in den letzten beiden Jahrzehnten gewachsenen strategischen und politischen Rolle gerecht.

Durch den Sieg der kubanischen Revolution im Jahre 1959 und den erfolgreichen Aufbau des Sozialismus in Kuba, durch den Aufschwung der antikolonialen und antiimperialistischen Bewegung auf den Karibischen Inseln selbst und nicht zuletzt durch den revolutionären Kampf der Völker Mittelamerikas rückte der gesamte karibische Raum nicht nur verstärkt in den Blickpunkt der internationalen Öffentlichkeit, sondern wurde auch zu einem Gebiet, das für die Militärstrategie des USA-Imperialismus und dessen konterrevolutionäre Pläne in bezug auf Lateinamerika zunehmend an Bedeutung gewann.

Ungeachtet zahlreicher Gemeinsamkeiten, zu denen eine Jahrhunderte währende koloniale Beherrschung, die monowirtschaftliche Ausrichtung der Ökonomie und Ähnlichkeiten in der rassischen Zusammensetzung der Bevölkerung gehören, lassen sich heute zwischen den einzelnen Inseln z. T. erhebliche Unterschiede im Hinblick auf die politische und ökonomische Entwicklung feststellen. Neben dem sozialistischen Kuba existieren Inselstaaten mit einer terroristischen Diktatur wie der von Duvalier in Haïti und der von Gairy bis zu seinem Sturz im Jahre 1979 in Grenada. Während die Bevölkerung einiger Inseln, wie die Kubas, Puerto Ricos und Jamaikas, mehrere Millionen Einwohner umfaßt, wohnen z. B. auf Dominica lediglich 77000 und auf Grenada nur 105000 Menschen. Neben unabhängigen Staaten, wie der Dominikanischen Republik, Haïti, Barbados, Trinidad und Tobago, existieren immer noch zahlreiche Kolonialgebiete, die sich im Besitz Großbritanniens, Frankreichs, der Niederlande und der USA befinden. Während einige Inseln bzw. Inselstaaten, wie die Dominikanische Republik, Puerto Rico, Jamaika sowie Trinidad und Tobago, ein für die karibische Inselwelt relativ großes Wirtschaftspotential besitzen, das mit einem vergleichsweise hohen Entwicklungsstand des Kapitalismus verbunden ist, basiert die Wirtschaft von Dominica, Grenada, St. Vincent, St. Lucia und anderen kleinen Staaten bzw. kolonialen Territorien vorrangig auf landwirtschaftlichen Monokulturen, wie Zucker, Bananen, Pfeilwurz oder Muskatnüssen.

Um diese hier nur angedeuteten Unterschiede zwischen den Karibischen Inseln, die weitreichende Konsequenzen für die künftige ökonomische und politische Entwicklung haben, richtig verstehen zu können, ist es unumgänglich, einen kurzen Blick auf die historische Entwicklung dieser Region zu werfen.

Zahlreiche Inseln, wie z. B. die Bahamas, Jamaika, Haïti, Trinidad und Puerto Rico, wurden bereits in den neunziger Jahren des 15. Jh. durch Christoph Kolumbus entdeckt, der bekanntlich annahm, asiatischen Boden zu betreten und Indien entdeckt zu haben. Auf Kolumbus geht auch die Bezeichnung Westindien zurück, die häufig synonym für die Inseln der Karibik verwendet wird.

Da die sich hier entwickelnden spanischen Kolonien Kuba, Haïti, Jamaika, Puerto Rico und Trinidad weder identisch mit Indien waren noch die erhofften Gold- und Silberminen aufwiesen, deren Ausbeutung der spanischen Krone die Staatsschatulle füllen sollte, wandten sich die Konquistadoren schon bald darauf dem mittel- und südamerikanischen Festland zu, und die Karibischen Inseln erhielten in zunehmendem Maße die Rolle von Stützpunkten zur Versorgung der mit der Eroberung Mittel- und Südamerikas verbundenen spanischen Unternehmungen. Darüber hinaus entwickelten sie sich in kurzer Zeit zu wichtigen Lieferanten tropischer Landwirtschaftsprodukte für das spanische Mutterland, unter denen dem Zucker die größte Bedeutung zukam. Dieser Prozeß ging einher mit der Anlage großer Plantagen, auf denen der Anbau und die Ernte der Kulturen mittels Sklavenarbeit erfolgten. Doch schon bald zeigte sich, daß die indianische Urbevölkerung der Inseln – bestehend aus Arwaks und Kariben – der äußerst schweren Arbeit in den Bergwerken und vor allem auf den Plantagen, die in den Inselwirtschaften eine dominierende Stellung einnahmen, nicht gewachsen war. Die Indianer starben zu Tausenden, flohen in die Berge oder wurden dort, wo sie Widerstand leisteten, erbarmungslos von den Spaniern niedergemetzelt. Der so entstandene

Beispielhaft für den Wandel, der sich seit der Revolution in Kuba vollzogen hat, ist das Industriezentrum Cienfuegos (hier das Wärmekraftwerk)

Zu den Naturschönheiten Kubas gehört das Tal von Vinales

Arbeitskräftemangel wurde in den folgenden Jahrhunderten ausschließlich durch die Einfuhr von Sklaven aus Afrika ausgeglichen. Infolgedessen ist heute – von einigen zahlenmäßig unbedeutenden Restgruppen abgesehen – keine indianische Bevölkerung mehr auf den Karibischen Inseln vorhanden; den Hauptanteil an der Bevölkerung machen fast überall die Nachkommen afrikanischer Sklaven oder Mulatten aus.

Am Sklavenhandel, der eines der lukrativsten Geschäfte der damaligen Zeit war, beteiligten sich bald auch Portugal, England und Holland. Die Sperrung der Häfen der spanischen Kolonien für Schiffe fremder Nationen sowie die vom amerikanischen Festland kommenden und über diese Häfen führenden reichen Gold- und Silbertransporte der Spanier förderten die Piraterie in großem Stil, die letztlich nur ein Ausdruck der zunehmenden Rivalitäten zwischen Spanien und den rasch erstarkenden Seemächten England und Holland war. So konnte Spanien auch nicht verhindern, daß England, Holland und Frankreich ihrerseits im Verlaufe des 17. Jh. verschiedene Inseln in Besitz nahmen und zu Kolonien ausbauten, die zugleich Stützpunkte ihrer Kaperschiffe waren. In der folgenden Zeit festigten sich auf fast allen Inseln jene für die Kolonialzeit charakteristischen ökonomischen Strukturen, deren Auswirkungen bis in die unmittelbare Gegenwart spürbar sind: die auf Plantagen erfolgte Erzeugung eines landwirtschaftlichen Hauptprodukts, das in erster Linie aus Zuckerrohr, aber auch aus Tabak, Baumwolle oder anderen Kulturen bestand und der gesamten Wirtschaft der jeweiligen Insel seinen Stempel aufprägte. Die mit der Plantagenökonomie verbundene Sklaverei wurde zuerst in Haïti abgeschafft, wo es im Ergebnis der französischen Revolution zu Sklavenaufständen kam, die zur Vertreibung der Franzosen und schließlich zur Ausrufung einer selbständigen Republik im Jahre 1804 führten. In den englischen Besitzungen wurde die Sklaverei 1833, in den französischen 1848, in den holländischen 1863 und in den spanischen erst 1886 aufgehoben.

Dadurch kam es zu bedeutsamen Veränderungen in der Klassenstruktur der Karibischen Inseln. Aus den ehemaligen Sklaven wurden zum großen Teil selbständige Kleinbauern, die auf ihren Parzellen entweder für den eigenen Bedarf produzierten bzw. landwirtschaftliche

Exportkulturen anbauten, oder Lohnarbeiter auf den großen Plantagen, die sich immer mehr in kapitalistische Unternehmen verwandelten. Da nach der Aufhebung der Sklaverei das Angebot an einheimischen Arbeitskräften für die Plantagenwirtschaft nicht mehr ausreichte, wurden Kontraktarbeiter aus Indien und China geholt, deren Nachkommen heute auf vielen Inseln eine gewisse Bedeutung innerhalb der Bevölkerungsstruktur besitzen. Die einseitige wirtschaftliche Ausrichtung der Inseln, die hauptsächlich auf dem Export eines landwirtschaftlichen Hauptprodukts in die jeweiligen kolonialen Mutterländer basierte, blieb jedoch bestehen.

Einschneidende Veränderungen vollzogen sich erst im 20. Jh., als durch die Eröffnung des Panamakanals viele Inseln zu wichtigen Verkehrsknotenpunkten wurden, sich die Konzerne imperialistischer Länder für die Ausbeutung der Bauxit- und Erdölvorkommen auf Jamaika bzw. Trinidad und Tobago zu interessieren begannen und auf einigen Inseln, wie Trinidad, Jamaika und den niederländischen Antillen, Erdölraffinerien mit hoher Kapazität errichtet wurden. Daneben entwickelte sich – vor allem nach dem zweiten Weltkrieg – auf vielen Inseln der Tourismus, und in jüngster Zeit haben ausländische Unternehmen zahlreiche kleine Betriebe der Elektrotechnik, Elektronik und Bekleidungsindustrie installiert, um vor allem das Massenangebot an billiger Arbeitskraft zu nutzen. Trotzdem existiert vielerorts noch die Plantagenwirtschaft, die – nunmehr von kapitalistischen Unternehmen und ausländischen Gesellschaften betrieben – immer noch einen Hauptanteil an der jeweiligen Inselökonomie hat.

Brüderliche Hilfe sozialistischer Länder für den wirtschaftlichen Aufbau auch in der Karibik-Region

Der Bau von Erdölraffinerien, kleinen Industriebetrieben und Ferienparadiesen für finanzkräftige Touristen aus den USA, Kanada und den westeuropäischen Ländern hat jedoch die einseitige wirtschaftliche Entwicklung der überwiegenden Mehrheit der karibischen Inseln nicht beseitigt. Obwohl es zahlreiche Versuche der Kolonialverwaltung bzw. der Regierungen der Inselstaaten gibt, die Landwirtschaft zu entwickeln und neue Industriebetriebe zu fördern, steht und fällt die Wirtschaft von Trinidad und Tobago sowie den niederländischen Antillen mit dem Erdöl und seiner Verarbeitung, hängt die Ökonomie zahlreicher kleiner Inseln total vom Zustrom ausländischer Touristen oder von den Exportmöglichkeiten für ein landwirtschaftliches Produkt ab.

Die Lage der Bevölkerung hat sich in den letzten Jahrzehnten auf den meisten Inseln deutlich verschlechtert und ist durch fehlende schulische und berufliche Qualifikationsmöglichkeiten, Preisauftrieb, Wohnungsnot und eine überdurchschnittlich hohe Arbeitslosigkeit (zwischen 30 und 50 % der erwerbsfähigen Bevölkerung) gekennzeichnet. Durch den Ruin vieler bäuerlicher Kleinbesitzer, die zunehmende

Mechanisierung der Plantagenarbeit, wodurch zahllose Arbeitskräfte freigesetzt werden, sowie eine ausbleibende industrielle Entwicklung, die an den Bedürfnissen der einheimischen Wirtschaft und nicht an den Profitinteressen ausländischer Unternehmen orientiert ist, sind immer mehr Menschen aus Haïti, Puerto Rico, Guadeloupe, Martinique, den niederländischen Antillen und anderen Inseln gezwungen, ihr Land zu verlassen, um in Großbritannien, Frankreich, den Niederlanden oder in den USA und Kanada eine Existenzmöglichkeit zu suchen.

Das erste Land, das erfolgreich den Teufelskreis von Abhängigkeit und Rückständigkeit durchbrechen konnte, war Kuba, das zwar formal seit 1901 selbständig, faktisch aber ein Tummelplatz US-amerikanischer Monopole war. Als Fidel Castros Rebellenarmee 1959 die Marionettenregierung Batistås hinwegfegte und mit dem Aufbau der Grundlagen der sozialistischen Gesellschaft begonnen wurde, zeigte Kuba zugleich den lateinamerikanischen Ländern und den karibischen Nachbarinseln eine Entwicklungsperspektive frei von imperialistischer Abhängigkeit und Ausbeutung. Das Erstarken des sozialistischen Lagers, der Entkolonialisierungsprozeß in Afrika und Asien und die kubanische Revolution blieben nicht ohne Auswirkung auf die politische Entwicklung in der Karibik. Die antikoloniale Bewegung nahm an Breite und Tiefe zu und verschmolz in immer stärkerem Maße mit antiimperialistischen und demokratischen Forderungen nach der Einschränkung der Macht der ausländischen Monopole und der Beseitigung terroristischer Marionettenregimes. Im Ergebnis der wachsenden Unabhängigkeitsbewegung erhielten in den sechziger Jahren Jamaika, Trinidad und Tobago sowie Barbados die Unabhängigkeit und wurden zu selbständigen Inselstaaten. In den siebziger Jahren folgten die Bahamas, Dominica, St. Vincent, St. Lucia und Grenada. Aber bis heute ist die Karibik eine der letzten Stationen

Das Nationalballett von Trinidad und Tobago bei einem Gastspiel in Berlin

des Kolonialismus in der Welt geblieben, existieren koloniale Besitzungen, wie Puerto Rico, die Jungferninseln, Martinique, Guadeloupe, die niederländischen Antillen, Montserrat und die Bermudas, um nur einige Beispiele zu nennen, auch wenn solche Bezeichnungen wie französisches Überseedepartement, autonomer Gliedstaat der Niederlande oder mit den USA assoziiertes Territorium über den kolonialen Status hinwegtäuschen sollen.

Es ist damit zu rechnen, daß in den achtziger Jahren weitere noch kolonial beherrschte Inseln ihre Unabhängigkeit bzw. eine weitgehende innere Autonomie erhalten werden. Wie die Erfahrungen in der Karibik, aber auch in den meisten Entwicklungsländern des afro-asiatischen Raumes zeigen, ist die Erringung der staatlichen Selbständigkeit jedoch nur eine Seite des Problems der unabhängigen Entwicklung. Von entscheidender Bedeutung sind die Wahl des künftigen Entwicklungsweges, die außer vom internationalen stark vom inneren Kräfteverhältnis in den jeweiligen Staaten abhängt, und die ökonomischen Möglichkeiten für den Aufbau einer den nationalen Erfordernissen entsprechenden Volkswirtschaft. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu beachten, daß sich die unabhängig gewordenen Inselstaaten der Karibik in einer vergleichsweise ungünstigen Situation befinden. Das wirtschaftliche Potential vieler Inselstaaten, zu dem man die geographische Größe, die Bevölkerungszahl, die Naturreichtümer und die Infrastruktur rechnet, ist außerordentlich gering, so daß sie aus eigener Kraft keine allseitig strukturierten Volkswirtschaften aufbauen können. Beispielsweise sind Territorium und Bevölkerungszahl der Inselstaaten Dominica und Grenada kleiner als die der Ostseeinsel Rügen. Die Ökonomie der meisten Inseln ist monowirtschaftlich ausgerichtet, und oftmals zerstören tropische Wirbelstürme große Teile der landwirtschaftlichen Kulturen, wodurch häufig umfangreiche Hilfeleistungen größerer Staaten erforderlich werden. Es ist leicht einzusehen, daß sich hierdurch die politische und ökonomische Erpreßbarkeit der jungen Staaten durch den Imperialismus erhöht. Hinzu kommt noch, daß die Produkte der Inselstaaten von den USA und anderen imperialistischen Mächten zu jeder Zeit und ohne Schwierigkeiten in anderen Teilen der Welt erworben werden können. Schon frühzeitig wuchs die Erkenntnis, daß die wirtschaftliche Integration ein Mittel sein könnte, um die Inselökonomien zu entwickeln und den Einfluß der internationalen Monopole zurückzudrängen. Bisherige Versuche in dieser Richtung, wie etwa die Karibische Freihandelszone CARIFTA und der Karibische Gemeinsame Markt CARICOM, zeitigten jedoch nicht die gewünschten Ergebnisse. Erfolge in der Integration erfordern in erster Linie auch die Überwindung historisch gewachsener Rivalitäten und eines immer noch existierenden Inselpartikularismus.

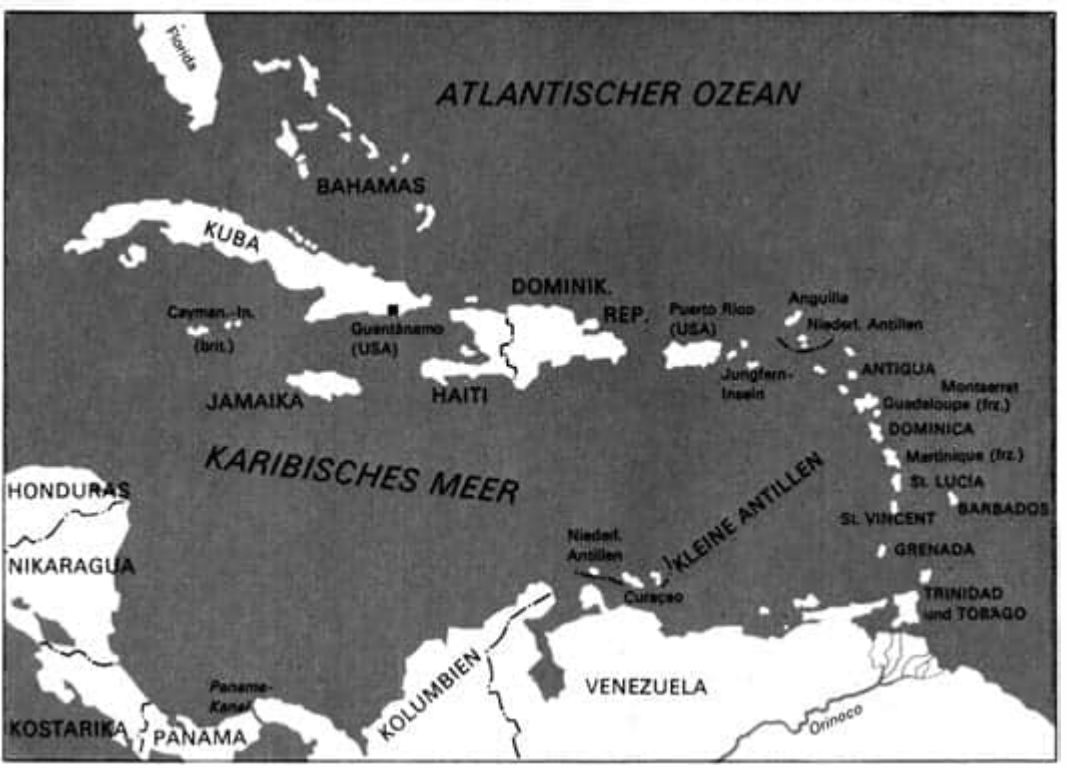
Während das ökonomische Interesse der USA und anderer imperialistischer Mächte an den karibischen Inseln gering ist – sieht man von Bauxit- und Erdölvorkommen sowie den reichen, noch wenig ausgebeuteten Fischbeständen ab, deren Rolle für die Welternährung wächst –, so muß deren militärstrategische Bedeutung besonders hervorgehoben werden.

Weberin von der jüngst unabhängig gewordenen Insel Antigua

Unterricht auf dem Hof einer Dorfschule in Jamaika

Gelegen an wichtigen Schiffahrtslinien und den Zugang zum Panamakanal und nach Mittelamerika beherrschend, stellen die Inseln für den USA-Imperialismus in erster Linie einen militärischen Vorposten im Atlantik und zugleich ein Sprungbrett nach Lateinamerika dar. Ein umfangreiches und ständig ausgebautes Stützpunktsystem dient weniger der Verteidigung der Vereinigten Staaten als vielmehr der Vorbereitung und Durchführung von Interventionen für den Fall, daß durch revolutionäre Entwicklungen in einem karibischen oder lateinamerikanischen Staat die Interessen der USA ernsthaft bedroht werden. Die USA, fest entschlossen, in Lateinamerika und der Karibik kein zweites Kuba zuzulassen, mußten aber dennoch in den letzten Jahren Positionen in dieser Region aufgeben. Der Sieg der Volksrevolution in Nikaragua und der Kampf der Befreiungskräfte in El Salvador und Guatemala sind Ausdruck dieses Prozesses.

Angesichts dieser Entwicklung reagierten die USA in den letzten Jahren immer allergischer auf progressive und antiimperialistische Züge in der Politik der Regierungen einiger karibischer Inselstaaten und nutzten alle ihnen zur Verfügung stehenden Mittel, um einem möglichen Verlust politischer und militärstrategischer Positionen entgegenzuwirken. Dazu gehörten unter anderem umfangreiche Militärmanöver im karibischen Raum sowie Verleumdungskampagnen und eine ökonomische Erpressungs- bzw. Destabilisierungspolitik gegenüber Staaten, deren politisches »Wohlverhalten« in Frage gestellt wurde. Einen Erfolg konnten sie im Oktober 1980 bei den Wahlen in Jamaika verbuchen, aus denen der konservative Edward Seaga als Sieger hervorging, der dem ökonomischen und politischen Einfluß der USA Tür und Tor öffnete. Seine Regierung löste die des bisherigen Premierministers Michael Manley ab, die eine fort-



Insel/Staat	Größe in km²	Bevölkerungszahl	Bruttosozialprodukt pro Kopf in US-Dollar	Hauptprodukte bzw. wichtige Wirtschaftszweige
Barbados	430	248000	1770	Zucker, Baumwolle, Fische, Krabben, Erdöl; Tourismus
Dominica	751	77000	400	Bananen, Rum, Kokospalmen; Tourismus
Dominikanische Republik	48442	4980000	840	Zucker, Kaffee, Kakao, Tabak, Sisal, Bauxit, Gold, Silber; Tourismus
Grenada	344	105000	470	Kakao, Muskatnuß, Rum, Fische; Tourismus
Haiti	27750	4749000	230	Kaffee, Sisal, Zucker, Bananen, Bauxit; Tourismus
Jamaika	10962	2201000	1060	Zucker, Bananen, Gewürze, Rum, Bauxit, Stahl, Plasterzeugnisse, Düngemittel; Tourismus
Kuba	111000	9590000	750	Zucker, Tabak, Kaffee, Rinder, Schweine, Fische, Düngemittel, Zement, Textilerzeugnisse, Kobalt, Mangan, Chrom
Puerto Rico	8897	3303000	2450	Zucker, Tabak, Kaffee, Medikamente, Maschinen, Metallwaren, Kupfer, Mangan; Tourismus
Trinidad und Tobago	5128	1118000	2620	Zucker, Kakao, Bananen, Zitrusfrüchte, Erdöl, Erdgas, Asphalt

schrittliche, antiimperialistische Politik betrieb und freundschaftliche Beziehungen zu Kuba unterhielt. Den Wahlen war eine durch den Internationalen Währungsfonds, durch ausländische Monopole und die CIA gelenkte ökonomische Destabilisierung des Landes vorausgegangen, die von Verleumdungen in den Massenmedien und gezieltem Terror begleitet wurde.

Dieser Reaktion des USA-Imperialismus ist seit 1979 auch der kleine Inselstaat Grenada ausgesetzt, in dem im März des gleichen Jahres die Mitglieder der revolutionären Neuen JEWEL-Bewegung (Bewegung Vereinigte Anstrengungen für Wohlfahrt, Bildung und Befreiung) das reaktionäre Terrorregime des Diktators Gairy stürzten. Die vom Führer der Neuen JEWEL-Bewegung und jetzigen Premierminister Maurice Bishop geleitete Regierung betreibt eine antiimperialistische und auf die Erhaltung des Weltfriedens gerichtete Außenpolitik. Besonders beunruhigt zeigten sich die USA über die Herstellung freundschaftlicher Beziehungen Grenadas zu Kuba und anderen sozialistischen Ländern sowie zu progressiven Staaten Afrikas und Asiens. Innenpolitisch kann die revolutionäre Regierung Grenadas auf zahlreiche Erfolge bei der Überwindung des sozialen Elends und der ökonomischen Rückständigkeit verweisen. Hierzu gehören z. B. die mit kubanischer Hilfe durchgeführte Alphabetisierungskampagne, die Verbesserung der medizinischen Betreuung der Bevölkerung, der Ausbau des Fischereiwesens, der in Angriff genommene Bau eines großen Flugplatzes und zahlreicher Straßen, um den für das Land so wichtigen Tourismus zu fördern, sowie Maßnahmen zur Beseitigung der früher extrem hohen Arbeitslosigkeit (1979 = 50%). Von besonderer Bedeutung war der Aufbau revolutionärer Streitkräfte und einer Volksmiliz, um die Errungenschaften der Revolution vor Angriffen der in- und ausländischen Reaktion zu schützen. Die antiimperialistische Außenpolitik und die progressive, auf die Hebung des Volkswohlstandes gerichtete Innenpolitik der Regierung Grenadas hat für die anderen Karibischen Inseln eine große Ausstrahlungskraft und wird nicht ohne Auswirkungen auf den weiteren Aufschwung der antikolonialen und antiimperialistischen Bewegung in dieser Region bleiben.

Meister der Karikatur:

Heinz Behling

Ernst Röhl

Es hat lange gedauert, bis die Menschen das Lachen lernten, manche können es heute noch nicht; diese allerdings geben es nur ganz selten zu.

Vor einiger Zeit fragte doch eine Berliner Tageszeitung ihre Leser, ob der eine oder andere möglicherweise ein Verhältnis hätte, und zwar eines zur Karikatur. Obwohl es kaum etwas Angenehmeres gibt als platonische Liebeserklärungen an die Satire, machte Steuerprüfer Kollege P. aus seinem Steuerprüferherzen keine Mördergrube: »Ich glaube nicht, daß eine Karikatur der Würde der Abteilung Finanzen und meiner eigenen Funktion zuträglich wäre.«

Heinz Behling ist einer dieser hemmungslosen Gesellen, die brutal zur Feder greifen und Zeichnungen herstellen, die der Würde der Abteilung Finanzen und möglicherweise auch anderer würdiger Gremien abträglich sind. Er zeichnet Menschen, und falls sie es verdienen, zeichnet er sie so, daß sie danach gezeichnet sind. Gewisse Leute führt er regelrecht vor; ich bediene mich an dieser Stelle bewußt der

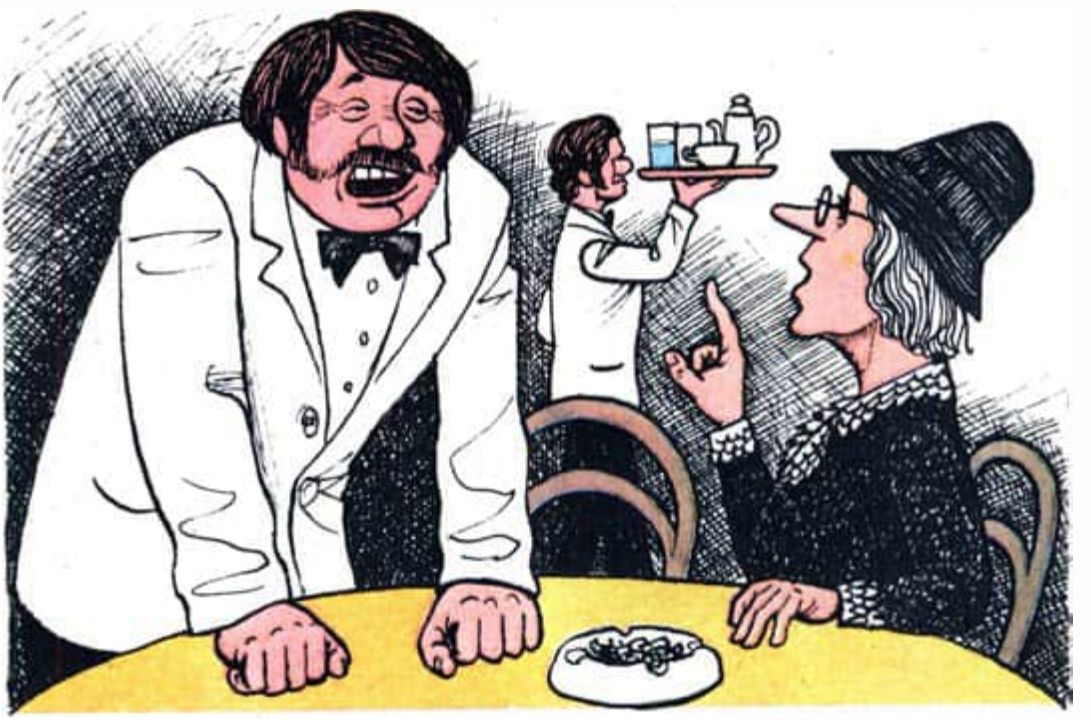
»Sauber hingekriegt, Kollegen; da sieht man gleich, daß hier die Vandalen gearbeitet haben!«

Polizistensprache. Er sagt unmißverständlich, was ihm am Verhalten, an der Haltung mancher Zeitgenossen nicht gefällt, man hat aber doch das Gefühl, daß er ihnen die Wandlung zum Besseren durchaus zutraut.

Behling, befragt, ob er sich als Humorzeichner verstehe oder als satirischer Zeichner: »Ich bin vor allem Pressezeichner; denn ich zeichne vor allem für die Presse. Außerdem steht es in meinem Personalausweis, also muß wohl was dran sein.« Als Humoristen sieht er sich nicht: »Immer, wenn ich was Feierliches sage, grinsen die Leute. Aber wenn ich einen Witz mache, lacht kein Aas.«

Seine Sache ist die Satire. Satire als Mittel, die Wirklichkeit gezielt zu verzerren, möglichst so weit, daß sie völlig durchschaubar wird. Behling gewinnt den Dingen ihre komische Seite ab und stellt sie zur Diskussion:

Dialog in einem Lager des sozialistischen Möbelgroßhandels: »Haben wir nun Küchenstühle oder nicht?« – »Otto sucht sie seit drei



»Ihr Kollege ist aber viel höflicher.«
»Der hat auch Bewährung.«

Stunden.« – »Dann geht endlich los und sucht Otto!«

Schüler fragen den Lehrer: »Warum ist die Schule nicht etwas lustiger?« – Lehrer mit erhobenem Zeigefinger: »Weil sie euch auf den Ernst des Lebens vorbereitet.«

Ein Ehepaar, Touristen aus der DDR, im wunderschönen Plowdiw. Sie, indigniert: »Ein Deutsch sprechen die hier, da möcht man am liebsten gleich wieder zu Hause fahrn.«

Witze machen wär' nicht schwer, wenn nicht die Pointe wär'. Behlings Arbeiten sind mustergültig, was Gedankenarbeit, ideologische Durchdringung und bildnerische Phantasie betrifft. Woher die Einfälle, die Ideen? Was überhaupt ist eine Idee?

Behling: »Die Idee ist derjenige Teil einer Zeichnung, der sich erzählen, der sich mit Worten wiedergeben läßt. Man hat ein Thema, das kreist man gedanklich ein, man umzingelt es sozusagen, am besten gemeinsam mit guten Freunden, die einen beim Thema halten; einer allein hat ja so seine Schwierigkeiten mit dem Umzingeln.« Selbst wenn er philosophiert, liebt er es, sich bildhaft und pointiert auszudrücken, was man von professionellen Philosophen nicht in jedem Fall behaupten kann. Die Idee jedenfalls, so Behling, liegt im Thema, nicht aber im Kopf dessen, der nach ihr sucht; es hat darum wenig Sinn, geduldig auf die göttliche Eingebung zu warten.

Das Wesen der Idee theoretisch zu bestimmen ist die eine, Ideen immer wieder zu finden und in überzeugenden Karikaturen zu realisieren ist die andere, zumeist schwierigere Sache. Doch Heinz Behling schreckt nicht davor zurück. Er kennt das Leben, weil er zeitlebens mittendrin stand, und – er ist lupenreiner Berliner. Er kam unweit des Alexanderplatzes zur Welt, in der Straßburger Straße Nr. 16, und er hatte von Anfang an mehr als nur ein Ohr für den vielgepriesenen Berliner Mutterwitz. Er weiß, wie der Berliner sich ausdrückt, und erinnert sich sogar noch bestens an abenteuerlich formulierte Reklamesprüche aus den zwanziger

»Wie ein Mensch, Mutti!«
»Hat aber kein Auto.«

»Hast du ein Vorbild, Vati?«
»Zwei, mein Junge. Meister Blechsack und Dr. Ehrlich, unsere netten Nachbarn.«

Jahren: Womit ick meine Stiebeln wichse? / Na! Mit Urbin nur wichse ickse!

Wie genau Behling hinhört, und zwar ebenso bei anderen Dichtern, bei Hoch- und Höchstdeutsch, merkt der aufmerksame Betrachter seinen Zeichnungen und den dazugehörigen Unterschriften an. Einen Saftladen benennt er kurzerhand in Juice-Shop um. Zur hochmodischen, wissenschaftsorientierten Wortakrobatik unserer Jahre steuert er das »maximalprognostische Perspektivoptimum« bei. Ein Spaß für sich sind die unübertroffenen Behlingschen Firmenbezeichnungen: VEB Schippendehl – Kehrschaufeln aller Art, VEB Holzschuhwerke »Albert Lortzing«, Johann Sebastian Bast – Bastlerbedarf, Louis Chamotte – Ofensetzer, Kombinat Intertox, VEB Trinkoplast, Kohlen – Grus & Kleinhandel und so fort.

»Gottseidank kommt nach jedem Plenum wieder ein anderes Plenum.«

1920 wurde Heinz Behling in einem Arbeiterhaushalt geboren. Seine erste Schule in der Hirtenstraße war nur etwa hundert Schritte vom Gebäude des KPD-Zentralkomitees entfernt, dem Karl-Liebknecht-Haus. Er kennt Klassenschlachten der Arbeiterbewegung nicht nur vom Hörensagen.

Nach seiner Schulentlassung übte er den Beruf eines Kinoreklamemalers aus, doch die schöne, heile Kintoppwelt konnte ihn über die unheilvollen Ziele der Nazis nicht hinwegtäuschen: Hitler, das war tatsächlich – wie die KPD gewarnt hatte – der Krieg.

Behling, der nie Mitglied einer Naziorganisation war, mußte in den Krieg ziehen, Berlin ging in Trümmer, Behling geriet zunächst in sowjetische Kriegsgefangenschaft und schließlich auf die Schulbank einer Antifa-Schule.

1948 kehrte er zurück nach Berlin, arbeitete im Stahlwerk Hennigsdorf acht Stunden an der Walze, malte und zeichnete nach der Schicht noch stundenlang, besuchte die Hochschule für angewandte Kunst in Berlin-Weißensee und wurde nach Beendigung des Studiums ohne langen Anlauf rasch einer der wichtigsten Zeichner der Zeitschrift Eulenspiegel und . . . ich wage nicht, in seiner Biographie fortzufahren; denn es ist ja nicht auszuschließen, daß ihm meine Bemerkungen über kurz oder lang in die Hände fallen. Wenn das geschähe, wäre mir eine Verwarnung wegen fahrlässiger Weitschweifigkeit sicher. Er selber kann es natürlich wieder mal kürzer und pointierter: »H. Behling wurde 1920 in Berlin geboren und altert in erschreckendem Maße. Arbeitet unaufhörlich in verschiedenen Berufen, wie z. B. als Genosse, Künstler, Mensch und Hausfrau. Ist sehr ernsthaft veranlagt, wird aber von niemand richtig ernst genommen. Hat Familie und vermeidet deshalb jeden Streit mit seinem Chefredakteur. Kann perfekt kochen, manchmal auch vor Wut. Lebensmaxime: Zähne zusammenbeißen und lachen.«

An dieser Selbstdarstellung ist vieles richtig, allerdings spaßt er, wenn er behauptet, man nähme ihn nicht ernst. Es trifft auch zu,

»Woher das viele Erdöl nehmen?«
»Und wohin mit den vielen Erdölprodukten?«

»Was meinst du, wie uns die Großstadtplaner um unseren Boulevardcharakter beneiden!«

»Willst wohl unbedingt deine Fahrerlaubnis loswerden!«
»Hab ja gar keine!«

daß Behling Familie hat, daß er aber jeden Streit mit seinem Chefredakteur vermeidet, dementiere ich auf das entschiedenste. Dieses Ruhmesblatt gebührt keinem weniger als ihm. Behling geht, wenn Streit angebracht ist, dem Streit nicht aus dem Wege.

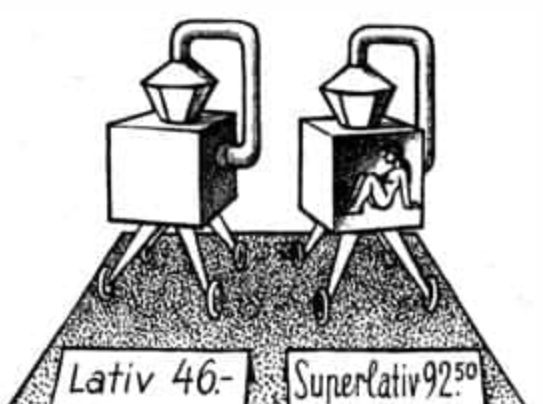
Mehrfach in seiner Laufbahn entbrannten Kontroversen um sein Menschenbild, d. h. um jenes Bild vom Menschen, das er sich macht und seinen Lesern präsentiert. Die scharf gestellte Frage lautet: Sehen unsere Menschen sooo aus? Sind sie nicht doch ein bißchen schöner?

Behling gibt zu, daß sie sooo tatsächlich nur in den seltensten Fällen aussehen. Und doch kennen wir diese Typen: Leute, die gemächlich auf dem Kleinbürgersteig wandeln; Leute, bei denen immer damit zu rechnen ist, daß mit ihnen nicht zu rechnen ist. Typen sind es nun einmal, mit denen der Karikaturist seine Ideen umsetzt, und wenn er den Typ genau trifft, gibt er dem Leser die Möglichkeit, Typen aus seiner Bekanntschaft und Verwandtschaft zu assoziieren.

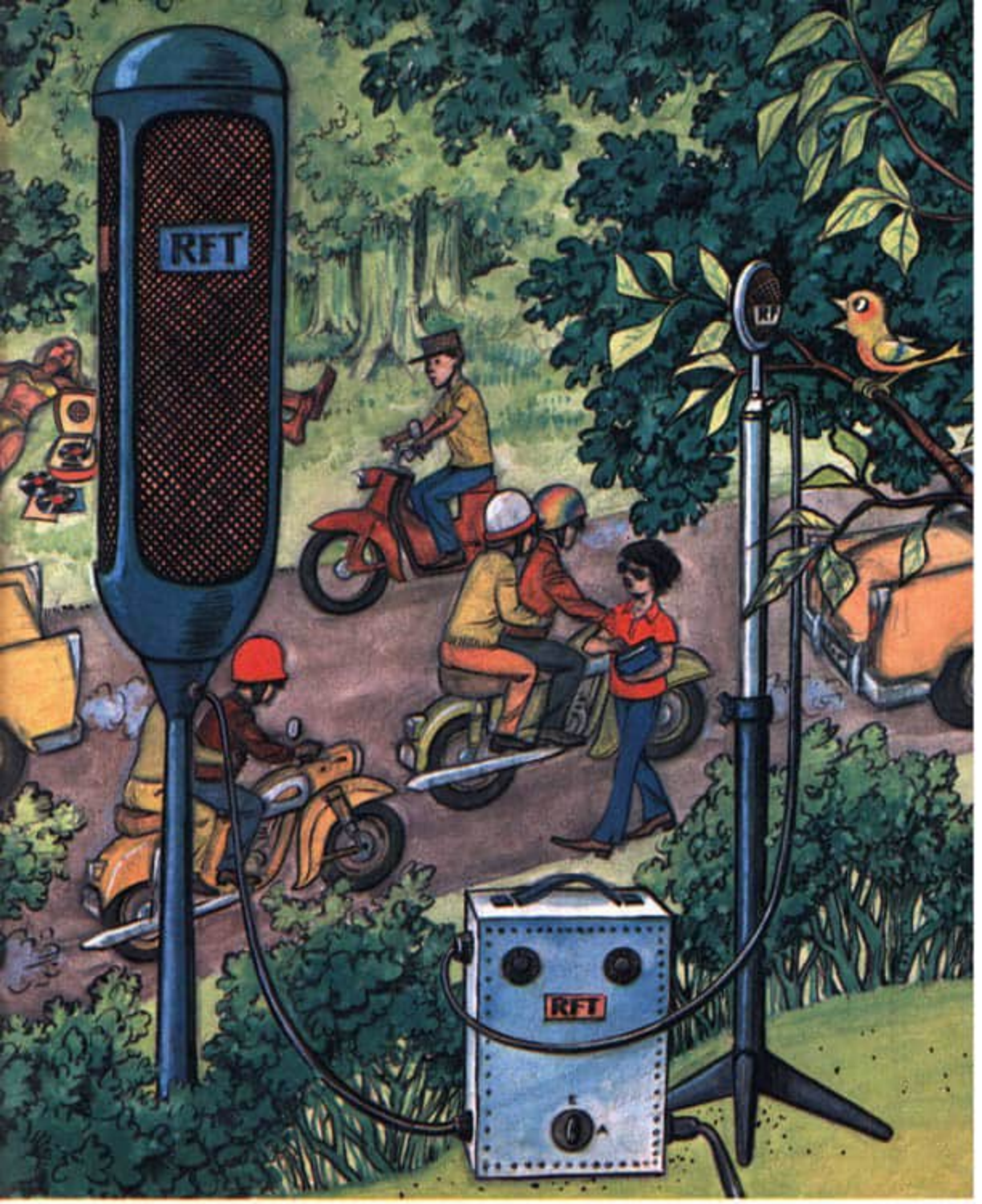
»Steht alles drin. Wir habens nur mediengerecht formuliert.«

». . . und dies ist das neueste Wahrzeichen unserer Stadt!«

Diesen Grundsatz zu behaupten war für Behling nicht immer problemlos. Hätte er ihn aufgegeben, er hätte sich, glaube ich, selber aufgegeben. Der Karikaturist Behling ist auf gesellschaftliche Wirksamkeit aus, und er erzielt sie. Das zeigen nicht nur Protestbriefe, sondern sogar Dankschreiben, und ich schließe es außerdem daraus, daß ihm gelegentlich Zeichnungen, die er ausstellt, geklaut werden, zwei im Treppenhaus eines Berliner Kabaretts beispielsweise, gleich vier vor Jahren während einer Ausstellung auf einer Berliner Großbaustelle. Unklar blieb bis heute, ob die Täter



»Ist auch ne Frage der Trainerpersönlichkeit. Bei Sanderling kommt son Fortissimo eben ganz anders.«



Natur und Technik

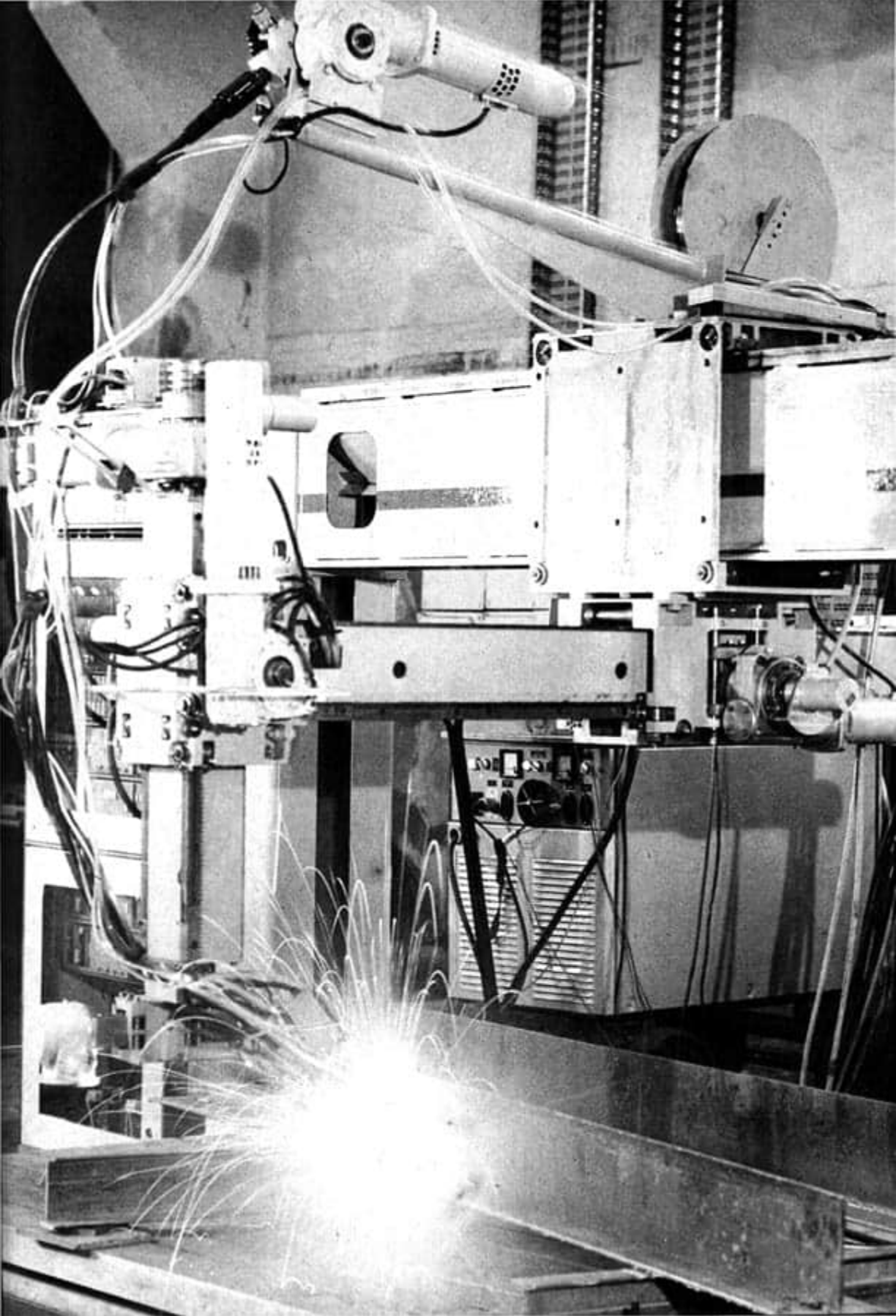
in Liebhaberkreisen zu suchen sind oder unter seinen Feinden.

Ich gestehe, daß ich die Ruhe und Gelassenheit bewundere, mit der Behling diesen und andere Schicksalsschläge einsteckt. Vermutlich hilft ihm seine hilfreiche Devise »Irgendwas ist immer!« über derartige Situationen hinweg. Demnächst will er diese Losung als Brandmalerei ausführen und nach Art des Haussegens über seiner Wohnungstür anbringen. Dort paßt sie hin; denn irgendwas ist immer bei Heinz Behling, und am Freitag, dem 13., ganz besonders. Dann nämlich begeht Behling den selbsterfundenen Tag des Künstlers. Neuerdings verleiht er an diesem Tage sogar einen Preis – den »Eddi«. Der »Eddi« ist eine kleine Büste, modelliert nach den ausdrucksvollen Zügen des Kabarettisten Edgar Külow, dem »Oscar« nachempfunden, und Behling verleiht ihn an Künstler, die seiner Meinung nach den Kunstpreis verdient, aber aus unerklärlichen Gründen noch immer nicht bekommen haben. Außerdem labt er die Preisträger und Gäste generös mit Gimlet (halb Gin, halb Zitronensaft), einem Erfrischungsgetränk, dessen Rezept er den Kriminalromanen von Raymond Chandler entnommen hat. Dazu qualmt er in absolut kritikwürdigem Maße Zigaretten. Obwohl er weiß, daß Nikotin ein grimmiger Feind der Menschheit ist, und obwohl Eiferer, darunter auch ich, ihn immer wieder auf das herzlichste warnen, bleibt er der Freund des Tabaks, der er immer war. Vor Jahrzehnten schuf er sogar ein einschlägiges Epigramm: Es sprach der Pastor Kleinschmidt: / »Ich rauch' am liebsten Feinschnitt.« / »Ich nicht«, sprach Opa Knüllschmidt, / »ich rauche lieber Krüllschnitt.« – »Wenn ich keinen Tabak habe«, sagt Behling, »dann fällt mir nischt ein.«

Kein wahrer Behling-Freund kann das wollen.

Dann also weiter wie bisher.

». . . und für Vatern bringste eine Flasche Wermuth und eine Walther 7,65!«



Reinhard Göttner

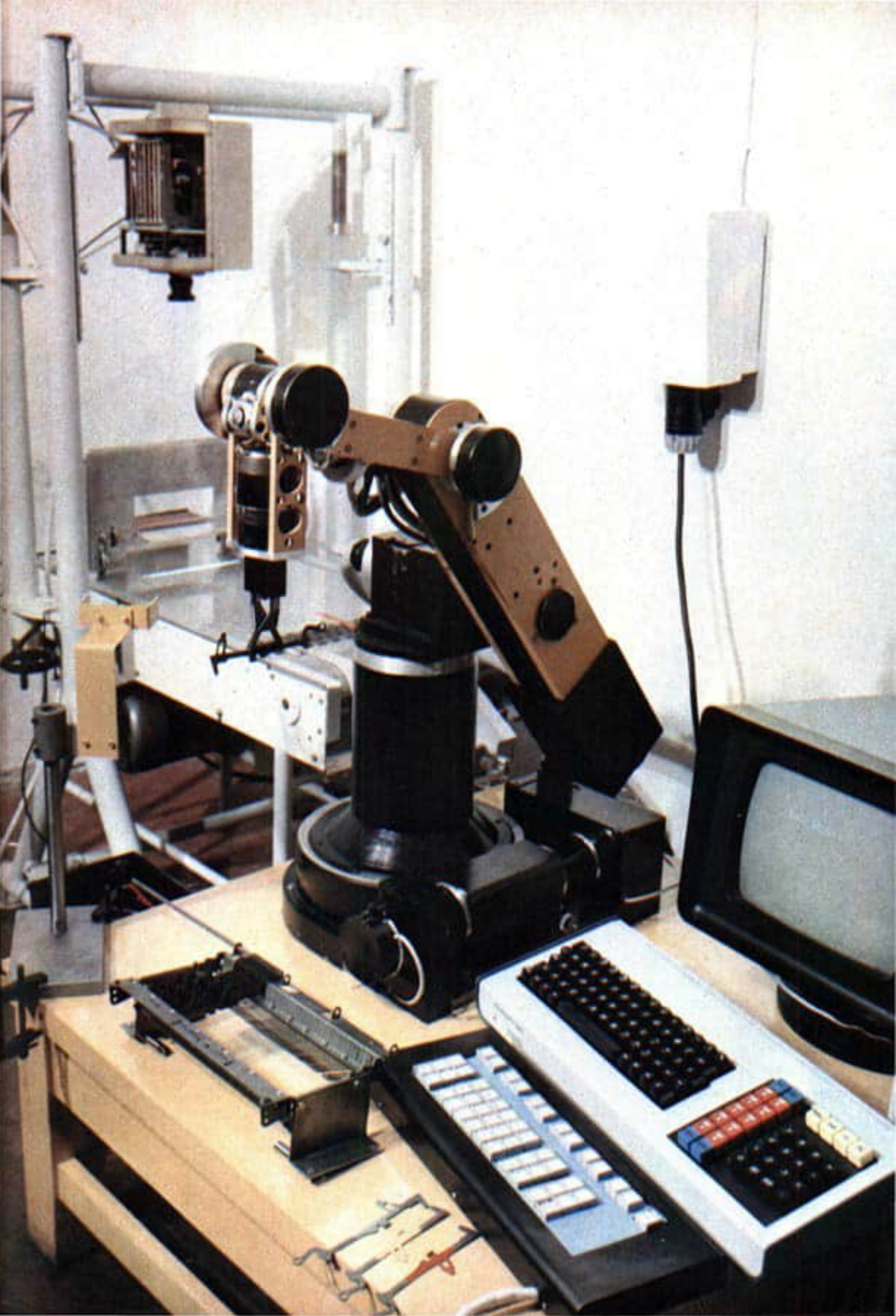
Kollege Roboter

Es ist ein alter Traum der Menschen, etwas in Bewegung zu setzen, ohne dabei viel oder überhaupt Kraft anzuwenden. Schon um 120 v. u. Z. beschrieb Heron von Alexandria einen automatischen Wasserspender, der durch fließendes Wasser über ein sinnvoll ausgedachtes System von Seilen und Gewichten in Tätigkeit gesetzt wurde. Es gibt in der Geschichte zahlreiche Hinweise auf künstliche Tiere, die sich durch eine gut ausgeklügelte Mechanik bewegten. Sie machten auf die damals wenig kundigen Menschen großen Eindruck. Es wurden jedoch auch automatische Figuren geschaffen, bei denen sich der Mensch selbst zum Vorbild nahm. So konstruierte z. B. der deutsche Scholastiker und Alchimist Albertus Magnus im 13. Jh. einen Pförtner für seine Studierstube, und im 15. Jh. baute der Mechaniker Turino für den Herzog von Florenz eine aufziehbare Tänzerin.

Es sollten noch Jahrhunderte vergehen, ehe die Menschen anstelle dieser Spielereien der Fürsten und Kirchenherren durch Erfindergeist und Schöpfertum Automaten schufen, die ihnen bei der Arbeit halfen. Das Perpetuum mobile, eine utopische Maschine, die ohne Energiezufuhr ständig Arbeit verrichtet, wurde zwar nicht erfunden – sie kann auch nicht erfunden werden, weil diese Idee den Naturgesetzen widerspricht. Doch der Mensch tüftelte weiter. Seine Vorstellung war, ein »Wesen« zu schaffen, daß ihm ähnlich ist, das Arme und Hände hat, das auf kräftigen Beinen und Füßen steht, das aber auch ein Gehirn zum Denken hat – allerdings alles vom Menschen selbst gelenkt. Lange Zeit war diese Figur – der Roboter – Gegenstand von Science-fiction-Romanen, und es ist noch gar nicht lange her, da konnte man in einem utopischen Buch von Stanisław Lem lesen: »Der Automat rührte sich. Seine Bewegungen waren fließend und enorm schnell... Dann drehte er sich plötzlich um, machte einen Satz hangabwärts und begann leicht vornübergebeugt zu laufen.«

Moderne Industrieroboter werden bestimmt nicht so, wie hier geschildert, in unsere Betriebe laufen, um die Arbeit des einen oder anderen Kollegen zu übernehmen. Sie werden sich auch nicht – wie in dem Schauspiel RUR (Rosums Universal Robots) von Karel Čapek aus dem Jahre 1920, in dem die Bezeichnung Roboter für menschenähnliche Automaten erstmalig verwendet wurde – zum Schrecken der Menschheit entwickeln oder sie gar vernichten. Die heutigen Industrieroboter haben in der Regel schon vom Äußeren her keine oder nur wenig Ähnlichkeit mit einem Menschen. Sie wurden und werden vom Menschen konstruiert, gebaut und nach gründlicher Vorbereitung als ein wichtiges Mittel zur Rationalisierung und Intensivierung

Im Zentralinstitut für Schweißtechnik Halle (ZIS) entwickelter Lichtbogenschweißroboter



teilweise ganzer Produktionsabschnitte in der volkseigenen Industrie eingesetzt.

Auch in anderen Bereichen, in denen die Anwesenheit des Menschen am Tätigkeitsort nicht oder nur schwer möglich ist, werden die Roboter als »Manipulatoren der Menschen« verwendet. Aus der Fülle der Beispiele des Einsatzes von Robotern als Helfer der Menschen in der sozialistischen Gesellschaft sei nur Lunochod erwähnt – ein von sowjetischen Wissenschaftlern entwickeltes Fahrzeug, das sich ferngesteuert auf der Oberfläche des Mondes bewegte.

Moderne Heinzelmännchen?

Wenn man unter den Industrieroboter moderne Helfer der Menschen versteht, dann könnte man sie vielleicht auch als die »Heinzelmännchen von heute« bezeichnen. Allerdings wird es nicht wie in einem Märchen zugehen. Es geht beim Einsatz von Industrieroboter um die Lösung sehr schwieriger technischer und technologischer Aufgaben, um die Erfüllung harter ökonomischer Zielstellungen.

Zur Zeit ist – nicht zuletzt im Zusammenhang mit der verstärkten Anwendung der Mikroelektronik – eine neue Technik im Entstehen begriffen: die Robotertechnik. Wir verstehen darunter alle jene Grundmittel in unserer Volkswirtschaft, die der selbständigen Handhabung von Arbeitsgegenständen und/oder Werkzeugen bzw. anderen Arbeitsinstrumenten zur schrittweisen Automatisierung von Haupt- und Hilfsprozessen namentlich in der Industrie dienen. Industrieroboter setzen vor allem Arbeitskräfte für andere Aufgaben frei und tragen zum wirtschaftlichen Leistungsanstieg bei.

Zu den Industrieroboter zählen Geräte mit den unterschiedlichsten Ausbaustufen, angefangen von jenen, die einfache Bewegungen in einer Achse ausführen (z. B. Geräte zum Beschicken einer Maschine), bis hin zu solchen, die sich selbständig frei im Raum bewegen (z. B. ein Kniehebelroboter, der die Trabantkarosserie mit einem Lösungsmittel abwischt, um sie für das Farbspritzen vorzubereiten). Es müssen jedoch Geräte sein, die *nicht manuell* gesteuert werden, wie etwa Handmanipulatoren, die zum Handhaben von radioaktiven Stoffen usw. verwendet werden.

Die Roboter werden in zunehmendem Maße mit Sensoren ausgestattet. Diese ermöglichen dem Roboter z. B. die Form-, Lage- oder Oberflächenerkennung und die entsprechende selbständige Handhabung des Werkstücks. Ein Beispiel hierfür ist ein Roboter, der Werkstücke an ihren geometrischen Formen erkennt und sie daraufhin in verschiedene Behältnisse ablegt.

Besonders bedeutsam sind alle automatischen Handhabeeinrichtungen, d. h. die Industrieroboter im engeren Sinne, die in mehreren Bewegungsachsen frei programmierbar und mit zweckdienlichen Greifern oder Arbeitsorganen ausgerüstet sind. Sie führen zu einer hohen Steigerung der Arbeitsproduktivität, zum fast völligen Ersatz des Menschen durch die Maschine, zur Erhöhung der Qualität der Erzeugnisse sowie zur Senkung des Energie-, Rohstoff- und Produktionsverbrauchs.

Der vielseitige »Kollege« Roboter

In den volkseigenen Betrieben werden heute fleißige Arbeiter in vielfältiger Hinsicht von Robotern unterstützt. Alle Einsatzfälle der Industrieroboter können hier nicht genannt werden, aber einige Beispiele seien erwähnt:

Industrieroboter

- *beschicken* Werkzeugmaschinen, Spritz- und Druckgußmaschinen, Pressen und Öfen, wobei die zu handhabende Masse von wenigen Gramm bis zu 100 kg und mehr erreichen kann
- *schweißen* die verschiedenartigsten Werkstücke sowohl im Punkt- als auch im Lichtbogenschweißverfahren
- *transportieren* Bleche, Werkstücke, elektronische Funktionseinheiten u. a.
- *behandeln Oberflächen,* indem sie das Gußputzen, Reinigen, Farbspritzen, Polieren u. ä. übernehmen

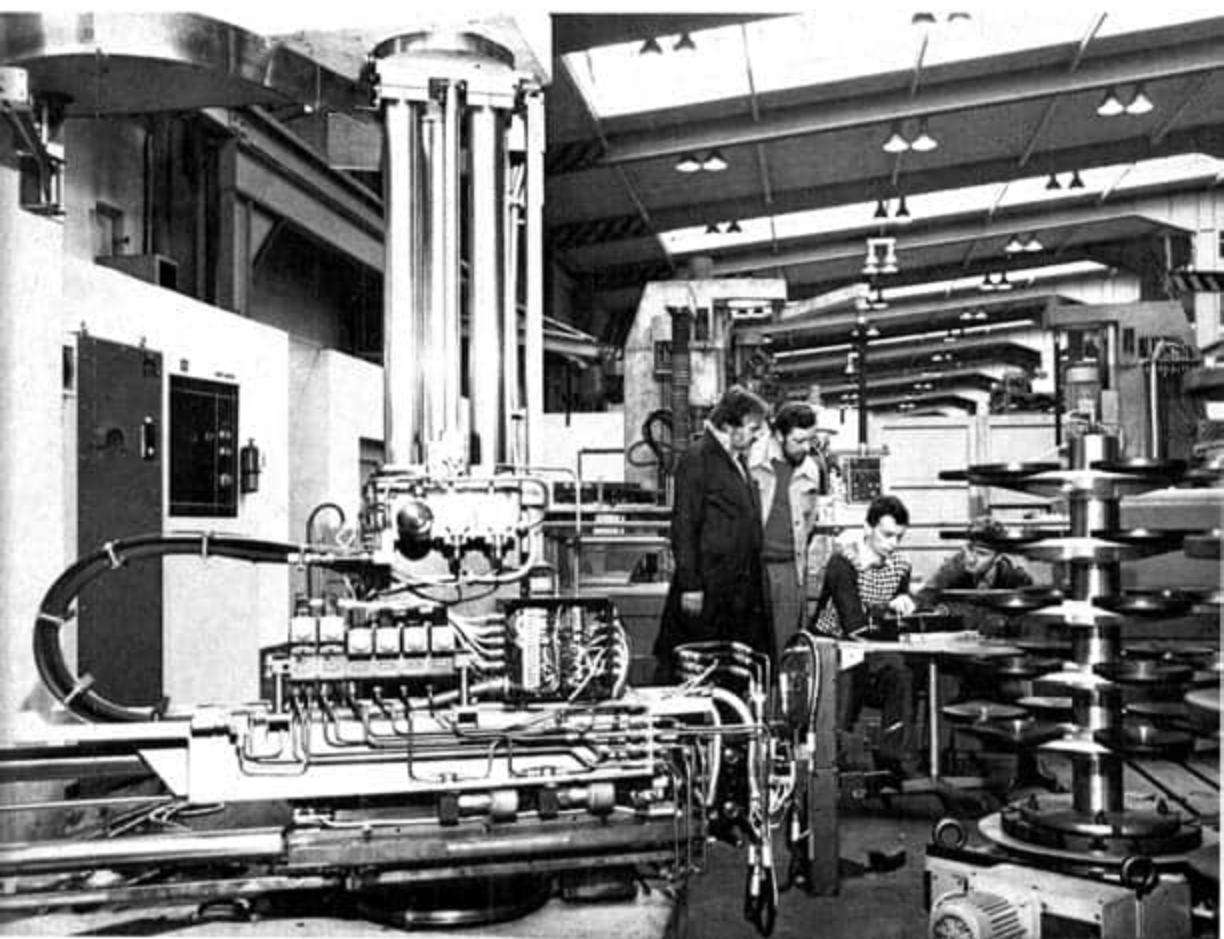
Grundlegende Forschungsarbeiten gelten der Steuerung und Belehrung von sensorgeführten technologischen Robotern, einschließlich der Aufbereitung sensorieller Informationen z. B. mit Bildcharakter. In einem Versuch an der Akademie der Wissenschaften der DDR konnte die visuelle Bilderkennungseinheit mit einem PHM 4-Roboter des VEB Kombinat Robotron für eine Montageaufgabe gekoppelt werden

• *bestücken* Leiterplatten und *montieren* Funktionseinheiten elektronischer Geräte
• *sortieren* Gegenstände nach bestimmten Merkmalen mit Hilfe visueller oder anderer Sensoren
• *nähen* Teile von Kleidungsstücken
• *bereiten* Teige in Großbäckereien
• und leisten vieles andere mehr.

Innerhalb dieser Einsatzmöglichkeiten gibt es natürlich besondere Schwerpunkte. Greifen wir nur zwei davon heraus:
die Beschickungsroboter und
die technologischen Roboter.
Der Beschickungsroboter versorgt z. B. eine Werkzeugmaschine mit Werkstücken und legt diese nach der Bearbeitung in einem Speicher oder auf einer Transporteinrichtung ab. Der technologische Roboter hingegen hat die Aufgabe, selbständig einen kompletten technologischen Ablauf auszuführen, den er vorher »erlernen« muß. Zu diesen Robotern gehört jener, der den Brot- und Kuchenteig vorbereitet.

Industrieroboter kann man jedoch nicht einfach auf eine bestehende technologische Lösung »aufpfropfen«. Die Technologie und die Roboter müssen einander angepaßt werden. Ökonomisch ist der *komplexe* Einsatz von Industrierobotern besonders effektiv. Gerade deshalb sollen nicht nur Industrieroboter schlechthin bereitgestellt werden, sondern gleichzeitig Problemlösungen bzw. Robotersysteme. Der Schaffung von Typenlösungen für flexibel einsetzbare periphere Einrichtungen wird daher ebenfalls großes Augenmerk gewidmet. Zu einer entsprechenden Peripherie gehören z. B. mobile und/oder stationäre Speicher, Einrichtungen zum Transportieren oder zur Versorgung und Entsorgung des Arbeitsraumes oder auch Programme (Software) für die Mikrorechner, die zur Steuerung der Roboter dienen usw. Der Aufwand für die Peripherie beträgt je Einsatzfall etwa 60 bis 100 % des Aufwandes für den Industrieroboter selbst.

Gerade mit solchen peripheren Einrichtungen kombiniert und komplex eingesetzt, helfen Roboter dem Menschen bei der Erfüllung unterschiedlichster Aufgaben in der Produktion. Zwei Beispiele sollen das veranschaulichen:



Ein Roboter im Sinne einer komplexen Anlage kann fünf Bäcker und vier andere Fachkräfte in einer Teigwarenfabrik ersetzen. Die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Teiges werden mit Hilfe eines Mikrorechners und mehrerer Sensoren geregelt. Der Mikrorechner entscheidet – selbstverständlich nachdem der Mensch ihn vorher entsprechend programmiert hat – auf der Grundlage der Informationen, die von den »Fühlern«, den Sensoren des Robotersystems, übermittelt werden, über die Zugabe bestimmter Zutaten zum Teig, über seine Konsistenz sowie über Luftfeuchtigkeit und Temperatur beim Trocknungsprozeß.

Ein Arbeiter kann mit Hilfe eines Prüfroboters Funktionseinheiten für Fernsehgeräte hinsichtlich der Einhaltung bestimmter Qualitätsmerkmale kontrollieren. Ein derartiger Prüfroboter kostet mehrere hunderttausend Mark. Er ersetzt aber fünf Menschen (Prüfer). Damit sind wir beim Aufwand-Nutzen-Verhältnis.

Einsatzvorbereitung des »Kollegen Roboter« im Werkzeugmaschinenkombinat »Fritz Heckert« Karl-Marx-Stadt

Ist der »Kollege« Roboter überhaupt wirtschaftlich?

Der Einsatz von Robotern muß selbstverständlich einen erheblichen Nutzen bringen. An die Industrieroboter werden die gleichen Maßstäbe angelegt, die beim Einsatz von neuen Grundmitteln in unserer Volkswirtschaft generell gelten. Der Nutzen kann sich in verschiedener Hinsicht ausdrücken:

In den volkseigenen Betrieben können oft infolge Arbeitskräftemangels nicht alle vorhandenen Arbeitsplätze besetzt werden. Manchmal stehen deshalb sogar wertvolle Grundmittel still. Um dem abzuhelfen, können Industrieroboter einen nützlichen Beitrag leisten, indem sie Arbeitskräfte für andere Aufgaben freisetzen. Gleichzeitig kann dadurch eine Steigerung der Arbeitsproduktivität erzielt werden. Einige Beispiele zeigen, welche ökonomischen Ergebnisse hinsichtlich der Freisetzung von Arbeitskräften

Der erste vollautomatische »Gießer« nahm im Kombinat Elektrogerätewerke Suhl den Dauerbetrieb auf

für andere Produktionsaufgaben je Industrieroboter möglich sind:

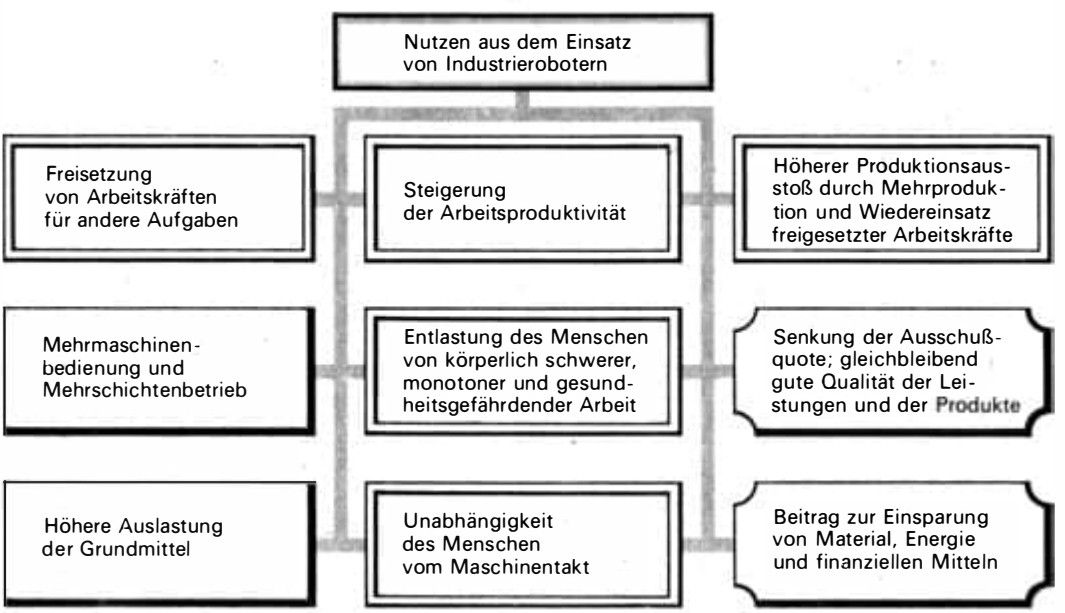
Beschickung einer Maschine (Einlegegerät)	0,9 Arbeitskräfte
Beschickung von zwei Maschinen (Beschickungsroboter)	2,7 Arbeitskräfte
Stapelung an einer Presse (Stapelgerät)	3,0 Arbeitskräfte
Widerstandspunktschweißen (Technolog. Industrieroboter)	1,6 Arbeitskräfte
CO_2-Schweißen (Technolog. Industrieroboter)	3,4 Arbeitskräfte

Nehmen wir an, daß in einem unserer Kombinate im Laufe des jetzigen Fünfjahrplans 500 Arbeitskräfte durch den Einsatz von Robotern für andere Arbeitsaufgaben frei werden. Gleichzeitig sind zur Entwicklung und zum Eigenbau von Industrierobotern etwa 150 Arbeitskräfte notwendig. Somit können effektiv 350 Arbeitskräfte eingespart und anderweitig eingesetzt werden. Sie würden innerhalb dieser fünf Jahre eine industrielle Warenproduktion von fast 100 Millionen Mark erarbeiten.

Ein weiterer, besonders wichtiger Nutzen besteht darin, daß Industrieroboter einerseits die Möglichkeit bieten, den Menschen von körperlich schwerer, schmutziger und monotoner Arbeit zu befreien, und ihm andererseits gesundheitsschädliche Tätigkeiten abnehmen. So braucht der Mensch dort, wo Roboter eingesetzt sind, nicht mehr schwer zu heben, unter dem Einfluß hoher Temperaturen zu arbeiten oder gesundheitsschädliche Stoffe einzuatmen. Damit tritt eine erhebliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen ein.

Der Mensch unterliegt im Laufe des dreischichtigen Arbeitstages Schwankungen seiner physiologischen Leistungsfähigkeit, und zwar bis zu 30 % der Normvorgabe. Die Roboter »ermüden« erst nach verhältnismäßig langen Zeitabschnitten ihrer Nutzung. Sie können im Unterschied zum Menschen Stunde um Stunde, tagein und tagaus in stetigem, oft schnellem Rhythmus arbeiten und eine gleichbleibende Qualität der Arbeit und damit auch der Erzeugnisse gewährleisten. Die Ausschußquoten können gesenkt sowie Material, Energie und finanzielle Mittel eingespart werden. Der Anteil der Grundzeit an der verfügbaren Arbeitszeit wird durch die Verminderung der Hilfszeiten erhöht. Insgesamt steigt damit der Auslastungsgrad der Grundmittel an.

Industrieroboter eignen sich für unterschied-



liche Automatisierungsstufen, sind vielseitig einsetzbar und können verschiedenartige Systemelemente des Fertigungsprozesses miteinander koppeln. Auf diese Weise werden sie zu wichtigen Elementen für Bearbeitungszentren und den Aufbau von Maschinenverkettungen. Sie bringen – richtig eingesetzt – eine hohe Flexibilität im Handhabungsbereich mit sich.

Der Aufwand für Industrieroboter ist durch die unterschiedlichen Einsatzbedingungen, die erforderlichen peripheren Geräte und die Gestaltung der Roboter selbst sehr differenziert. Man kann davon ausgehen, daß er im allgemeinen zwischen 100000 und 500000 Mark liegt. Je nach Auslastung des Roboters – z. B. zwei- oder dreischichtig – ist die Einsparung an finanziellen Mitteln, insbesondere an Lohnkosten, verschieden. Im Durchschnitt ergibt sich eine Rückflußfrist für die aufgewandten Mittel von etwa drei Jahren. Das bedeutet, daß nach drei Jahren der Gesamtaufwand für den Roboter durch den in Mark meßbaren Nutzen, den er »erarbeitet« hat, gedeckt wurde. Aber auch bei einer längeren Rückflußfrist kann – unter der Voraussetzung, daß Arbeitskräfte eingespart werden – der Einsatz von Industrierobotern vertretbar sein.

»Furie Technik«?

Die Volkswirtschaft der DDR benötigt die freigewordenen Arbeitskräfte dringend. Demgegenüber spricht man im Zusammenhang mit dem Einsatz von Industrierobotern in Betrieben kapitalistischer Länder von der »Furie Technik«, weil die freigesetzten Arbeiter von den Unternehmern in die industrielle Reservearmee, das Heer der Arbeitslosen, verstoßen werden. Aber nicht im technisch-wissenschaftlichen Fortschritt, nicht im Einsatz von Robotern liegen die Gründe für die hohe Arbeitslosigkeit. Die wahren Ursachen, der Widerspruch zwischen der Vergesellschaftung der Produktion und der privatkapitalistischen Aneignung ihrer Ergebnisse, der Widerspruch zwischen dem hohen Stand und den sich immer weiter entwickelnden Produktivkräften einerseits und den kapitalistischen Produktionsverhältnissen, dem Privateigentum an den Produktionsmitteln, andererseits sowie die Unfähigkeit, diese Widersprüche zu lösen, sollen verschleiert werden. Auf diese Weise wird versucht, die Arbeitslosigkeit und andere verheerende Auswirkungen des kapitalistischen Gesellschaftssystems der wissenschaftlich-technischen Revolution anzulasten.

In der sozialistischen Volkswirtschaft bringt der Einsatz von Industrierobotern für alle Werktätigen Vorteile, nicht zuletzt, weil er zur Erhöhung der industriellen Warenproduktion pro Kopf der Bevölkerung, zur Erfüllung der Hauptaufgabe in ihrer Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik beiträgt. Aus ökonomischer und sozialer Sicht sind der Bau und der Einsatz von Industrierobotern zu einer bedeutenden Voraussetzung für die weitere Leistungssteigerung geworden. Daher wurde in der Direktive des X. Parteitages der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung unserer Volkswirtschaft in den Jahren 1981 bis 1985 beschlossen, die Entwicklung, Produktion und Anwendung von Industrierobotern wesentlich zu beschleunigen. Bis Ende 1985 sollen 40000 bis 45000 Industrieroboter produziert und eingesetzt werden. Das ist eine gewaltige Aufgabenstellung.

Niemand staunt heute noch über eine aufziehbare Tänzerin. Sicher gibt es auch heutzutage manchen Gelehrten oder Betriebsleiter, der gern einen künstlichen Pförtner vor seine Studierstube oder sein Direktorzimmer stellen würde, um nicht bei der Arbeit gestört zu werden. Aber dieser Pförtner wäre höchstens ein Grund zum Lächeln. Der Traum der Menschen, ein »Wesen« zu konstruieren und zu bauen, das ihm ähnlich ist und ihm bei der Arbeit hilft, ist durch ihre eigene Schöpferkraft in Erfüllung gegangen – auch wenn es anders aussieht, als man es sich in früheren Zeiten vorstellte. Es wird nicht nochmals Jahrhunderte dauern, bis die heutigen Robotergenerationen weiter verbessert werden, bis ihnen neue Generationen folgen und daraus ein noch größerer Nutzen für alle erwächst.

Hermann Heinz Wille

Glück auf! Alte Elisabeth

Technische Museen erfreuen sich seit Jahren steigender Besucherzahlen. Das gleiche gilt für Denkmale der Produktionsgeschichte, meist einmalige Schöpfungen vergangener Epochen und als solche originale Zeugnisse historischer Entwicklungsstufen der Produktivkräfte.

In der DDR verfügt besonders der Bezirk Karl-Marx-Stadt über einen reichen Bestand an Produktions-, Bau- und Kunstdenkmalen aus der Zeit des Erzbergbaus, der über Jahrhunderte hinweg das Bild einer Landschaft prägte, die ihren klangvollen Namen dem Erzreichtum im Schoß ihrer Berge verdankt – das Erzgebirge. Die Anfänge des ertragreichen Erzbergbaus, der die Markgrafen von Meißen zu den reichsten Feudalherren, die Markgrafschaft Meißen zum ökonomisch fortgeschrittensten Land des »Heiligen Römischen Reiches deutscher Nation« machte, finden sich dort, wo sich noch heute auf hoher Halde über der Stadt die Grubengebäude der »Alten Elisabeth« als ehrwürdige Zeugen bergbaulicher Vergangenheit erheben und zugleich der Zukunft des Bergbaus dienen. Gemeint ist Freiberg.

Entdeckt wurden die erzgebirgischen Silbererzvorkommen im Jahre 1168 innerhalb des heutigen Stadtgebiets unweit des Donatturms. Die Kunde von den ergiebigen Silberfunden zog viele Bergleute aus der Gegend um Goslar und aus Niedersachsen an, die ihre Ansiedlung »civitas Saxonum« – Sächsstadt – nannten. Auf Geheiß des Markgrafen Otto von Meißen erfolgte 1180 die Gründung von Wriberch – Freiberg –, dessen Name besagt, daß es jedermann freistehen sollte, auf Erz zu schürfen, sofern er den zehnten Teil der Ausbeute dem Landesfürsten als Regalherrn abführte. Damit begann die erste Blütezeit des Meißnischen Erzbergbaus, die im Laufe des 13. Jahrhunderts bis weit ins Gebirge hinauf neue Bergorte entstehen ließ. Allein die Silberausbringung des Freiberger Reviers betrug bis Ende des 14. Jahrhunderts schätzungsweise eine Million Kilogramm, als Feinsilber auf allen großen mitteleuropäischen Handelsplätzen angeboten oder an Ort und Stelle in klingende Münze geprägt.

Die Erschöpfung der oberflächennahen Lagerstätten, die technischen Schwierigkeiten beim Verfolg der Erzadern in größeren Teufen, Krieg, Feuersbrünste und Seuchen führten mit Beginn des 15. Jahrhunderts zum Niedergang des Freiberger Bergbaus. Erst mit Fündigwerden der Zechen um Schneeberg, Annaberg und Marienberg, nicht zuletzt durch die Fortschritte in der Bergbau- und Hüttentechnik, gefördert durch das Einfließen von auswärtigem Handelskapital, brach auch für das Freiberger Revier eine zweite Blütezeit an. Wie viele andere Gruben rings um die »Freie Bergstadt« wurde um das Jahr 1500 – weitab von ihrem heutigen

Das Schwarzenberggebläse in der Grube »Alte Elisabeth«; 1830 in Morgenröthe-Rautenkranz für die Antonshütte bei Schwarzenberg gebaut und bis 1925 in Betrieb

Standort – die Grube Elisabeth fündig, begann auf ihr 1517 der Abbau der hier anstehenden hydrothermalen Blei-Zink-Silber-Lagerstätte. 1570 hatte man bereits eine Teufe von »40 Lachtern« (= 80 m) erreicht. – Trotz der in den folgenden Jahrhunderten vorgenommenen technischen Veränderungen hat die Grube ihre Ursprünglichkeit weitgehend bewahrt, gilt sie bergbaugeschichtlich und bergbautechnisch als die einzige komplett erhaltene – und damit wertvollste – Anlage des erzgebirgischen Bergreviers.

Die Grube »Alte Elisabeth« (von den einheimischen Bergveteranen liebevoll »alte Liese«, von den Studenten der Bergakademie weniger gefühlsbetont »alte Elli« genannt) hält unter ihrem hohen, abgestuften Schindeldach überschaubar beisammen, was zu einem typischen Übertagegebäude der dritten Hauptperiode des erzgebirgischen Bergbaus gehörte. Den Mittelteil bildet das Schacht- oder Treibehaus mit der Hängebank. Ihm schließen sich rechts das Maschinen- und Kesselhaus mit hohem Schornstein, links die ehemalige Scheidebank mit der Betstube an.

Die Übertageanlagen, seit 1950 abschnittsweise instandgesetzt und restauriert, stehen an den Wochenenden – bzw. nach Voranmeldung – zur Besichtigung offen. Der Bergmann oder Bergstudent, der die Besucher am Eingang des Schachtgebäudes empfängt, macht sie zuerst mit den Besonderheiten der Grube bekannt. Die fast fünfhundertjährige »Elisabeth« ist als offiziell registriertes Technisches Denkmal noch heute befahrbar und wird täglich befahren, ohne jedoch – wie z. B. »Frisch Glück« in Johanngeorgenstadt, »Herkules-Frisch-Glück« in Waschleithe oder der »Molchner Stolln« in Pobershau – ein Schaubergwerk zu sein. Sie besitzt museale Schaustücke mancherlei und teils einmaliger Art, ohne deshalb ein Bergbaumuseum im herkömmlichen Sinne zu

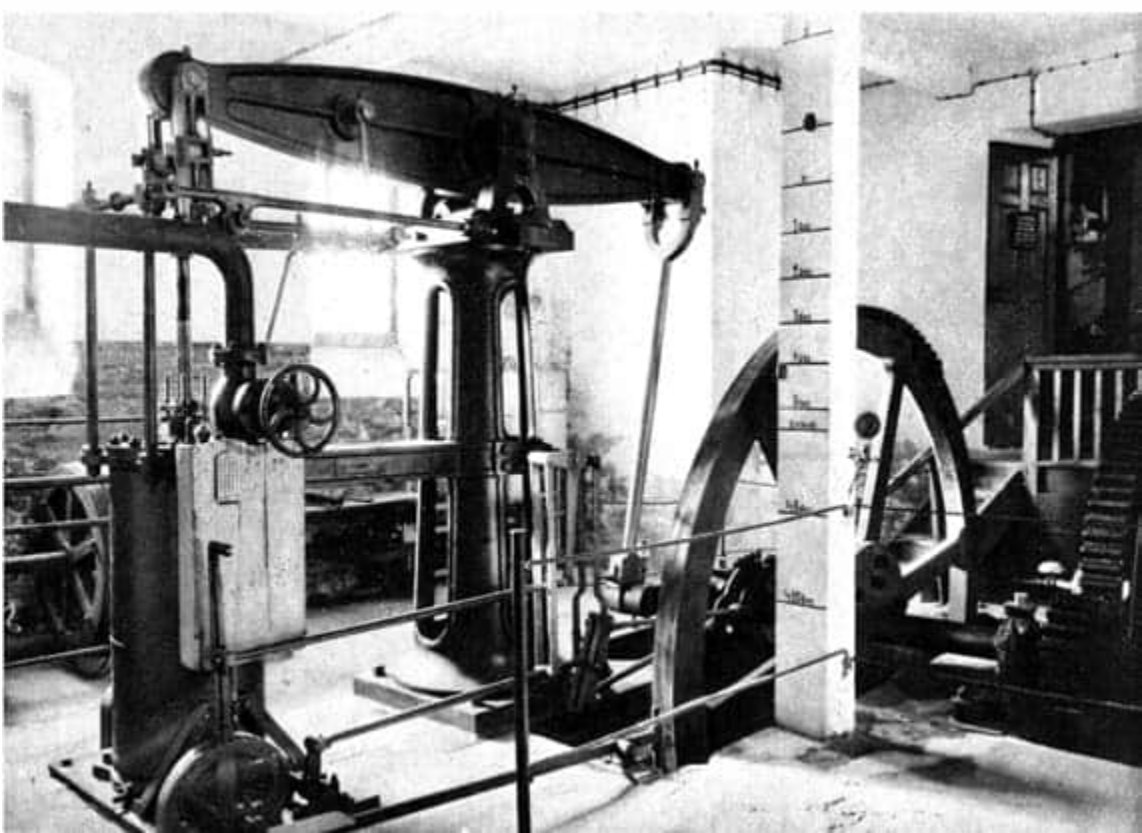
Den Mittelteil der Übertagegebäude bildet das Schacht- oder Treibehaus mit der Hängebank

Die Balancierdampffördermaschine ist noch voll funktionsfähig

sein. Abgesehen von ihren geologischen, geomechanischen und bergtechnischen Besonderheiten, ist die »Alte Elisabeth« sowohl Produktionsmuseum als auch Lehrgrube der Bergakademie Freiberg (seit 1974 Jugendobjekt) und obendrein interdisziplinäre Forschungsstätte. Das heißt: Als technisches Denkmal gibt die Grube Studierenden wie Besuchern anschaulich Auskunft darüber, was und wie in der Vergangenheit abgebaut und gefördert wurde. Zugleich dient sie der praxisnahen wissenschaftlichen Ausbildung künftiger Markscheider und Bergingenieure.

Die Führung durch die Übertagegebäude beginnt am Grubenriß auf der Hängebank. Der Schacht – ein sogenannter Kunst- und Treibeschacht – ist »tonnenlägig«, also schräg. Sein Winkel beträgt 45°. Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts wurde auf ihm – über fünf Haspelschächte – von Hand mit Seil und Kübel das Erz gefördert, das Wasser gehoben. Die Strecken und Gänge reichen bis weit unter die Innenstadt, erstrecken sich bis zu den ehemaligen Nachbargruben hinüber. An den mit Erz gefüllten Hunten, wie der Bergmann die Förderwagen nennt, erhalten Nichtfachleute Nachhilfeunterricht in Mineralogie und Geologie, werden Einschlüsse von Silber, Kupfer- und Schwefelkies, Bleiglanz, Zinkblende und Quarz gezeigt, Gangformationen und ihre Streichrichtung erklärt, ist vom »Liegenden« und »Hängenden« der Schichtenfolge die Rede.

An der Wand hängen Schlägel und Bergeisen verschiedener Größe und Stärke, mit denen Bergknappen und Schlägelgesellen das Erz aus dem Gebirge schlugen. Der Schlägel, ein leicht gebogener, schlanker Handfeustel, und das mit einem Auge versehene Eisen, das bei der Bergarbeit ebenfalls »aufgestielt« wurde, zählen zu den ältesten im Bergbau verwendeten Produktionsinstrumenten und sind noch heute sein Symbol. In einer Vitrine liegen zwischen besonders interessanten Mineralien Tonkrügelchen, Schnupftabakdosen, ein buntbemalter Pfeifenkopf und andere Habseligkeiten, die den Knappen in der Grube verlorengingen. Ein rußgeschwärzter Gesteinsbrocken belegt, daß auch auf der »Alten Elisabeth« das Gestein – vor Einführung der Schießarbeit – durch Feuersetzen zermürbt wurde, um mit Schlägel und Eisen leichter an die Erzadern heranzukommen. Der Nachteil dieser Methode bestand darin, daß die Rauchschwaden und Dämpfe die Arbeit in der Grube tagelang behinderten. Das

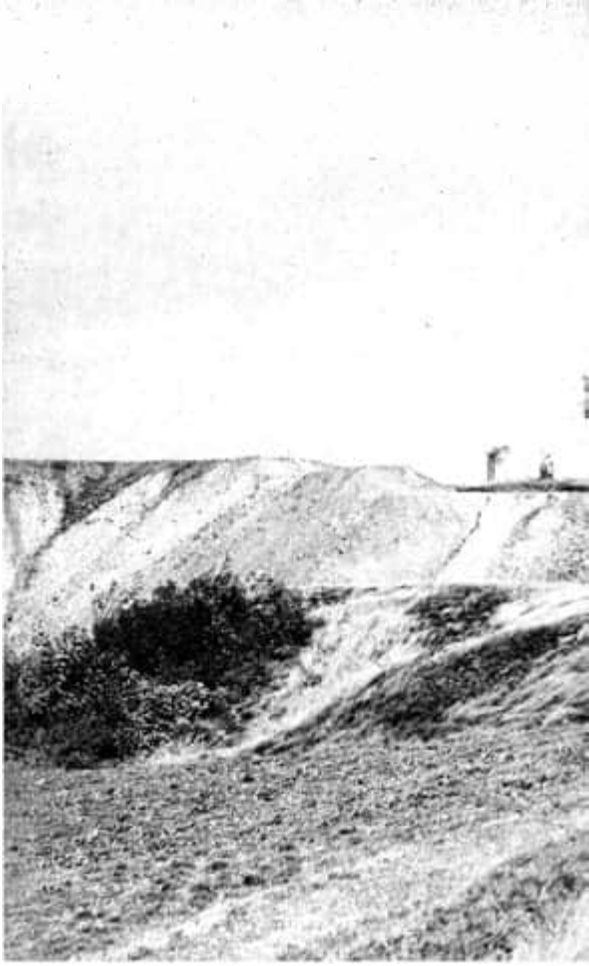


Bergamt genehmigte deshalb den zeitweiligen Übergang zur Fünf-Tage-Woche, während der das Feuer am Freitag gesetzt wurde und dann bis Sonntag brannte.

Von der Hängebank aus führt der Rundgang in die Betstube, in der sich früher die Bergleute vor dem Anfahren zur Bergandacht versammelten. Der Steiger verlas ein Bibelwort über Demut und Genügsamkeit. Im gleichen Atemzug erteilte er seine Arbeitsanweisungen und sprach Strafen aus. Dann – von der 1972 aufgestellten Orgel begleitet – ein frommes Lied, das gemeinsame Gebet mit Amen und Glück auf! Heute dient die restaurierte Bergmannsbetstube der Traditionspflege, finden in ihr öffentliche Orgelkonzerte statt.

Die im Maschinenhaus zu besichtigende »Balancierdampffördermaschine» charakterisiert den technischen Fortschritt im Verlauf der dritten Hauptperiode des hiesigen Erzbergbaus, die parallel mit der industriellen Revolution in England begann. Erbaut von den Arbeitern der Firma Constantin Pfaff im damaligen Chemnitz (Karl-Marx-Stadt), aufgestellt im Revolutionsjahr 1848, behauptet sie in eindrucksvoller Größe, liebevoll gepflegt und voll funktionsfähig, ihren angestammten Platz, als hätte sie der »Treibemeister« – wie der Fördermaschinist früher hieß – nur zum Schichtwechsel verlassen. Zur Erzförderung und zum Wasserheben eingesetzt, löste sie den Handhaspel und den Pferdegöpel, die Vorläufer aller Fördermaschinen, ab. Von Dampf auf Preßluft umgerüstet, bewegt sich der Balancier kraftvoll auf und nieder und versetzt über ölglänzende Kurbeln und Gestänge das große Schwungrad (Durchmesser 3 m) in immer schnellere Umdrehungen. Das Lot an der Anzeigelatte zeigt die vom Förderkorb erreichte Teufe an.

Von der Hängebank aus gelangte das Fördergut zur Scheidebank, wo es von den Bergbuben »verlesen«, d. h. das Erz vom tauben Gestein getrennt, wurde, bevor es seinen Weg zur weiteren Aufbereitung in die Pochwerke, Erzwäschen und Schmelzhütten nahm. Im Aufbereitungsbereich basierte die Maschinentechnik



auch nach Einführung der Dampfmaschine weiterhin auf dem Antrieb durch Wasserkraft. In einem Nebengebäude der »Alten Elisabeth« sind zwei typische Vertreter derartiger Arbeitsmaschinen aufgestellt.

Während sich das hölzerne Kastengebläse, das ehemals – angetrieben von einem unterschlächtigen Wasserrad – auf der Oberen Ratsmühle in Freiberg seinen Dienst versah, bescheiden im Hintergrund hält, nimmt das sogenannte Schwarzenberggebläse fast den ganzen Raum ein – ein Meisterwerk des Großmaschinenbaus und der Ingenieurkunst des frühen 19. Jahrhunderts, das auch als Kunstdenkmal Anerkennung gefunden hat. Zwölf 4,25 m hohe Säulen mit neugotischen Bogenwänden bilden das reichverzierte gußeiserne Maschinenge-

Die Grube »Alte Elisabeth« bei Freiberg gilt bergbaugeschichtlich und bergbautechnisch als die einzige komplett erhaltene Anlage des erzgebirgischen Bergreviers

stell; es trägt die drei stehenden Zylinder, deren Kolben die Kurbeln und Wellen in Bewegung setzen. Über die technischen Parameter des 33 t schweren Gebläses informiert eine Schautafel: Angetrieben von einem oberschlächtigen Wasserrad mit 5 m Durchmesser, leistete es bei 10,5 U/min etwa 14 PS (10,25 kW), erzeugte es pro Minute 45,5 m³ Gebläsewind. Auf Veranlassung des Oberberghauptmanns August von Herder 1830 in der Eisengießerei und Maschinenfabrik Morgenröthe-Rautenkranz im Erzgebirge gebaut, wurde das Gebläse 1831 in der Silberwäsche Antonshütte bei Schwarzenberg in Betrieb genommen. 1860 als Hochofengebläse auf die Halsbrücker Hütte umgesetzt, verrichtete es bis 1925 – also fast hundert Jahre – störungsfrei seinen Dienst.

Trotz Einführung neuer Abbautechnologien, dem Einsatz dampfbetriebener Bergbaumaschinen und dem Ausbau der Wasserversorgungs- und Entwässerungsanlagen brachten das Überangebot von preisgünstigerem Silber aus den südamerikanischen Gruben und der Übergang zur Goldwährung gegen Ende des 19. Jahrhunderts den erzgebirgischen Silberbergbau erneut in die Krise. 1886 wurden die wichtigsten Freiberger Gruben verstaatlicht und 1913 der Bergbau eingestellt. Der 1935 unternommene Versuch, die Erze der Freiberger Lagerstätte der faschistischen Kriegsrüstung nutzbar zu machen, mußte bereits nach kurzer Zeit aufgegeben werden. Erst nach 1945 gelang es mit Hilfe moderner Abbautechnik, den Freiberger Bergbau wieder zu beleben, wurden auf der

»Alten Elisabeth« bis Ende der sechziger Jahre Blei-Zink-Gangerze abgebaut und gefördert.

Eindrucksvoller noch als die Übertageanlagen der »Alten Elisabeth« vermitteln die Stollen und Gänge, Seitenstöße und Firste tief im Gebirge eine Vorstellung von den Arbeitsbedingungen des alten »Bergvolkes«, der Knappen, Schlägelgesellen, Haspelknechte und Bergjungen. Voraussetzung für eine solche Exkursion ist, daß die Bergakademie als »Grubenherr« die aus Sicherheitsgründen erforderliche Genehmigung zur Befahrung erteilt.

Auch für Gäste gehören Schutzhelm und Gummistiefel zur vorgeschriebenen Arbeitsschutzbekleidung. Nach der Sicherheitsbelehrung durch den Lehrsteiger und dem Eintrag in das Fahrtenbuch mit eigenhändiger Unterschrift erfolgt die Aushändigung der Kontrollmarke und der Grubenlampe. Auf der Hängebank wird uns bewußt, worin sich die Befahrung eines »tonnenlägigen« Schachts von der eines Normalschachtes unterscheidet. Die Ein- und Ausfahrt bzw. Förderung erfolgt nicht senkrecht wie in einem Fahrstuhlschacht, sondern folgt der Schräglage des ehemaligen Erzganges. Gebückt klettern wir in das schräge, käfigartige Fahrgestell, auf dessen schmalen hölzernen Treppchen wir zu viert wie Rennrodler hintereinander hocken. Der Steiger schließt das Schutzgitter aus Drahtgeflecht. Die Glocke des Fördermaschinisten läutet das Abfahrtssignal, das zugleich ankündigt, bis in welche Teufe die Fahrt geht. Auf Schienen gestellt, rasselt das Gestell wie an einem Berghang abwärts. Geschwindigkeit: 2 m – also ein Lachter – in der Sekunde. In einer knappen Minute ist die Sohle des Thurmhofer Hilfsstollens erreicht.

Die Führung durch die Lehrgrube beginnt an der Hängebank

Es bleibt ein eigenartiges Gefühl, in den engen, niedrigen, in den Fels gehauenen Strecken und Gängen, von deren Wänden ständig Wasser tropft, ins Unbekannte vorzustoßen, das nur der Schein der Grubenlampe erhellt. Ein erstes Verschnaufen an einem aufgefahrenen Vortrieb. In Mannshöhe, schräg über der Streckensohle, eine akkurate Markierung, Quartalsmarke genannt, weil früher im Bergbau quartalsmäßig abgerechnet wurde. Ein Quartal benötigten Knappen und Schlägelgesellen wohl auch dazu, um die Strecke 2 m tiefer in das Gebirge voranzutreiben. Mittendrin – ähnlich einer Lampennische – eine zweite rechteckige Vertiefung, der Einbruch für das »Vortriebssoll« der nachfolgenden Arbeitswoche.

Unvorstellbar, wie der Bergmann kniend, in Feuchtigkeit und Kälte, im spärlichen Geleucht der Unschlittkerze oder des Öllämpchens, das gespenstische Schatten warf, eingehüllt in Gesteinsstaub, ungeschützt die Augen und die Lunge, Schlägel und Eisen mit Kraft und Geschick gebrauchte. Die Schlagfrequenz betrug etwa 45 Schläge pro Minute. Kein

Wunder, wenn ihn in Zwielicht und Einsamkeit die Furcht vor dem Berggeist ankam, der im benachbarten Donat Spath umgehen sollte, oder gar vor dem Teufel, von dem die Sage vermeldet, er habe die Thurmhofer Grube zum Erliegen gebracht. In Unwissenheit gehalten, schrieben die Bergleute reiche oder geringe Ausbeute, Fundglück oder Versiegen der Erzader den Launen guter oder böser Berggeister zu. Der unbekannte Bergmann, dem unser Nachsinnen gilt, kehrte nicht an seinen Arbeitsplatz zurück. Vielleicht raffte ihn die »Bergsucht« hinweg, wie man damals die Silikose nannte, oder eine andere Krankheit machte ihn zum Berginvaliden. Mit vierzig Jahren war für die meisten von ihnen das Leben zu Ende . . .

Trotzdem wurde im Freiberger Revier viel später erst als in anderen Ländern die reine Eisen-Schlägel-Arbeit von der Schießarbeit abgelöst. Zur Erinnerung an das im Jahre 1767 stattgefundene Ereignis hätten die Bergherren wohl kaum die »Schießtafel« in den Fels meißeln lassen, wäre mit der neueingeführten Technologie nicht auch eine Erhöhung ihres Gewinns verbunden gewesen. Gebohrt wurde anfangs – mit Bohrmeißel und Schlägel – jeweils nur ein Loch, das mit Schwarzpulver gefüllt wurde, um das Gestein zu lockern. Erst die Erfindung des Dynamits und die Einführung der von Hand gesteuerten Gesteinsbohrmaschine, die im Original auf der Hängebank der »Alten Elisabeth« zur Schau gestellt ist, führten zu einer Wende in der schweren Bergarbeit.

Ebenfalls in den Fels gehauen, von der Grubenlampe ins Licht gehoben, die »Markscheidetafel«. Im Schoß des Gebirges, mit Hilfe des Bergkompasses als Winkelmeßinstrument ermittelt, markiert die Tafel die über Tage vermessene Grenze zwischen den Gruben »Krieg und Frieden« und »Alte Elisabeth«. Eine Meisterleistung bergmännischen Vermessungswesens, das – gleich Geologie und Mineralogie – an der 1765 als erste montanwissenschaftliche Hochschule der Welt gegründeten Freiberger Bergakademie in hoher Blüte stand. Der Steiger, der uns die Markscheidetafel erklärt, nennt Namen: Ulrich Rülein von Calw, der als Bürgermeister der Stadt um 1500 das erste deutschsprachige Buch über den Bergbau schrieb; Johann Friedrich Henckel, Berg- und Hüttenphysikus, der schon vor der Gründung der Akademie Schüler ausgebildet hatte, unter ihnen Lomonossow; Abraham Gottlob Werner, den »Vater der modernen Mineralogie«, der in den Gründerjahren der Bergakademie zu ihren berühmtesten Lehrern gehörte. Gleichfalls Berühmtheit erlangten viele seiner Schüler, zu denen Alexander von Humboldt, Freiherr vom und zum Stein, Leopold von Buch, die jungen Dichter Theodor Körner und Friedrich von Hardenberg (Novalis) oder der spätere Oberbergmann August von Herder zählten.

Verweilen auch an anderen Orten, die im Lampenschein funkelnde Erzadern oder das Wachsen der Minerale erkennen lassen, buntfarbige, tropfsteinartige Gebilde, im »Maria Stehenden« einem erstarrten Wasserfall gleichend. Brotzeit in einem ausgeräumten »Gangkreuz«, wo sich einst zwei erzführende Gänge durchsetzten. Auf hölzernen Leitern – »Fahrten« genannt – geht es tiefer hinab. Die Füße suchen in der Dunkelheit die nächste Sprosse, vorsichtig zögernd, um dem Steiger, der vorankletternd, nicht auf die Hände zu treten, ängstlich darauf bedacht, vom »Nachfahrenden« nicht getreten zu werden. Unsere Exkursion endet – nach vier Stunden – in 71,2 Lachter (142,4 m) Tiefe, auf der breiter und höher aufgefahrenen »2. Gezeugstrecke«. Noch tiefer unten braust und tost das Wasser in einem der Hauptstollen, die wie eh und je das Grund- und Sickerwasser aus den ehemaligen Gruben des Freiberger Reviers in die Triebisch ableiten.

Die Studenten der Bergakademie, denen wir beim Vermessen der Grubenbaue und bei Instandhaltungsarbeiten begegneten, können sich keine interessantere Lehrgrube wünschen. Die »Alte Elisabeth« nötigt ihnen Respekt ab vor den Leistungen der Bergleute, die dereinst die Grube befuhren, und bietet ihnen ideale Möglichkeiten, sich praktisch auf ihren künftigen Beruf vorzubereiten.

Der Imperial Wizard, zu deutsch Reichshexenmeister, heißt mit bürgerlichem Namen Bill Wilkinson, stammt aus Denham Springs im USA-Bundesstaat Louisiana und fliegt eine viersitzige »Piper Cherokee«, die ihm ein getreuer Gefolgsmann, ein vermögender Schrotthändler aus Alabama, geschenkt hat. Der schnelle Vogel leistet Bill Wilkinson gute Reisedienste: Auf Werbetouren kreuz und quer durch die Vereinigten Staaten fordert der Reichshexenmeister seine Mitbürger zum energischen Kampf für ein »tugendsames, gottgefälliges, weißes Amerika« auf.

»Sein Verbündeter ist der Haß, seine Waffe der Terror. Und sein Ziel ist die Zerstörung der Demokratie«, charakterisierte der liberale amerikanische Journalist Walter Winchell im Jahre 1946 den Ku-Klux-Klan. Noch vor weni-

Wolfgang Carlé

Die Kreuze brennen wieder

Wenn er auf einer Kundgebung den »Kreuzzug aller hundertprozentigen Patrioten« gegen Schwarze, Puertorikaner, Asiaten, Juden und Kommunisten proklamiert, dann lauschen ihm respektabel Angehörige der Mittelschichten – Rechtsanwälte, Lokalpolitiker, Geschäftsleute und Angestellte, stockkonservative Kleinstadthonoratioren und politisch verdummte, durch die Krise der kapitalistischen Wirtschaft verschreckte Wohlstandsspießer. Bill Wilkinsons demagogische Parolen fallen bei diesem Zuhörerkreis auf fruchtbaren Boden. Vor allem in den Provinznestern des Südens sitzen, wie sich der Reichshexenmeister zu brüsten pflegt, »jede Menge Anhänger« seiner obskuren Bewegung in Amt und Würde kommunaler Verwaltungen. Die Organisation, die er befehligt, nennt sich »Unsichtbares Reich der Ritter des Ku-Klux-Klan«. In den letzten Monaten und Jahren ist sie in der Öffentlichkeit der Vereinigten Staaten mit Kapuzen und Kreuzen, ihren traditionellen Symbolen, sehr sichtbar aufgetreten.

gen Jahren wiegten sich zahlreiche USA-Bürger in der Illusion, daß der 1865 gegründete Geheimbund ein politischer Leichnam sei, den die bürgerlich-demokratische Gesellschaft längst begraben habe. Sie hielten ihn für ein unrühmliches Stück amerikanischer Vergangenheit, für ein versunkenes Kapitel in der Geschichte der USA. Die Realität hat sie inzwischen eines schlechteren belehrt. »Von Massachusetts bis Kalifornien ist der Klan am Leben und wohlauf. Von einem Ende der Vereinigten Staaten bis zum anderen setzt er, eine faschistische weiße Gruppe, die sich dessen bewußt ist, daß sie ihre Verbrechen mit geringer Furcht vor Bestrafung begehen kann, seine

Existenz fort«, erklärte der amerikanische Bürgerrechtler Pastor C. T. Vivan im August 1979. Ein Jahr danach stellte die Zeitung »Washington Post« fest: »Der Ku-Klux-Klan hat seine größte Stärke seit mehr als einer Dekade erreicht.«

Nicht nur Reichshexenmeister Bill Wilkinson rekrutiert »Ritter« für das »Unsichtbare Reich«. Organisatorisch getrennt, aber einig in der erzreaktionären Gesinnung, werben in den USA vier überregionale Klan-Verbände um Anhänger. Vorsichtigen Schätzungen zufolge verfügen sie über mindestens 10000 eingeschriebene Mitglieder und mehr als 100000 ideologische Gefolgsleute.

Wie einst, vor über einem Jahrhundert, werden bei nächtlichen Zusammenkünften des Bundes mit ölgetränkter Sackleinwand umwickelte Holzkreuze angezündet. Zum Zeremoniell der Kreuzverbrennung hüllen sich die »Ritter« ins althergebrachte Klan-Kostüm, in ein wallendes weißes Gewand mit Kapuze. In der hierarchischen Rangordnung unterstehen dem Reichshexenmeister regionale und lokale Würdenträger mit den phantastischen Bezeichnungen »Großdrache« und »Erhabener Zyklop«. Das abgeschmackte Ritual, der Mummenschanz und die lächerlich anmutenden Titel stammen aus der Frühzeit des Ku-Klux-Klan, dessen Name vom griechischen Wort kyklos = Kreis abgeleitet ist. Die alten Traditionen des Geheimbundes werden getreulich gewahrt. Doch hinter dem Kostüm- und Titelplunder steckt, wie ehedem, der tödliche Ernst des Terrors.

Der Ku-Klux-Klan, die älteste rassistische Organisation der USA, wurde am 24. Dezember 1865 in Pulaski (USA-Bundesstaat Tennessee) von sechs ehemaligen Offizieren der im amerikanischen Bürgerkrieg geschlagenen Südstaaten gegründet. Wenige Monate zuvor hatte die Armee der »Konföderierten« vor den Regierungsstreitkräften aus dem Norden kapituliert. Die separatistische, von den ökonomischen Interessen der Großgrundbesitzer diktierte Rebellion war nach vierjährigen Kämpfen gescheitert, und am 18. Dezember 1865 hatte der Kongreß in Washington die Befreiung der schwarzen Sklaven auf den Plantagen des Südens durch einen Zusatz zur amerikanischen Verfassung gesetzlich festgeschrieben. Die Plantagenbesitzer bangten um ihre wirtschaftlichen und politischen Machtpositionen. Mit dem Ku-Klux-Klan schufen sie sich eine Geheimorganisation, die ihre bedrohlich ins Wanken geratene Vorherrschaft trotz des Zusammenbruchs der Sklavenhalterordnung festigen und bewahren sollte.

Innerhalb weniger Jahre mobilisierte der erste Klanchef, der einstige Bürgerkriegsgeneral Nathan B. Forrest, in den dreizehn Südstaaten der USA eine militante Heerschar von fast 500000 Klan-Rittern. Die Mitglieder des Bundes verschworen sich, »die Neger auf ihren Platz zu verweisen« – auf einen Platz auf der untersten Stufe einer von Weißen beherrschten Gesellschaft, die Menschen schwarzer Hautfarbe zu sozial diskriminierten, politisch rechtlosen Bürgern zweiter Klasse degradiert. Um ihr rassistisches Programm zu verwirklichen, griffen die Geheimbündler zur anonymen Gewalt, zum Terror der Feme.

Unverhüllte Mordhetze gegen Kommunisten wie gegen afroamerikanische und jüdische Bürger der USA bestimmt die Veranstaltungen der »Kapuzenmänner«

Nächtliche Flammenzeichen brennender Kreuze zeigten die drohende Allgegenwart des »Unsichtbaren Reiches« an, dessen vermummte Anhänger unter den einstigen, nach dem Buchstaben der Verfassung befreiten Sklaven Furcht und Schrecken verbreiteten. Reitertrupps des Ku-Klux-Klan überfielen einsame ländliche Siedlungen, zerrten wehrlose schwarze Einwohner aus ihren ärmlichen Hütten und peitschten sie aus. Afroamerikaner, die ihre Bürgerrechte zu fordern wagten, wurden geteert und gefedert, zu Tode geprügelt oder aufgehängt. In den Südstaaten wütete die Lynchjustiz, die vor keinem Gesetzesbruch und vor keiner Greueltat zurückschreckte. Auch progressive, als »Niggerfreunde« geschmähte Weiße fielen ihr zum Opfer: Wenn politische Drohungen, wirtschaftlicher Boykott und gesellschaftliche Ächtung ihren erpresserischen Zweck verfehlten, setzte der Klan gegen die »Verräter am weißen Amerika« seine Mordkommandos in Marsch.

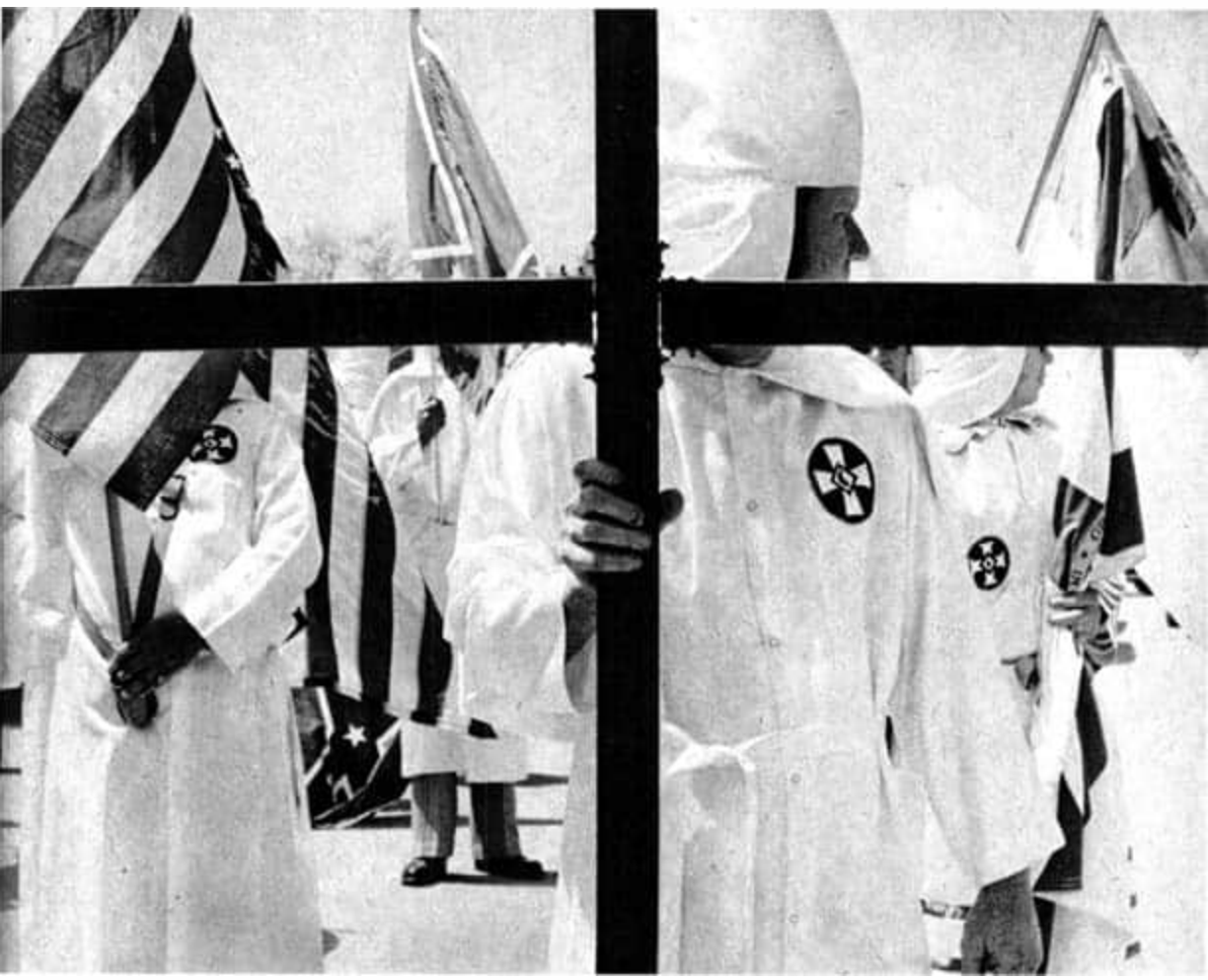
1871 brachten die Kapuzenmänner in einem einzigen Kreis des USA-Bundesstaates Florida 53 Menschen um. Zwei Jahre danach sorgten Terroristenbanden des Ku-Klux-Klan in Vicksburg (USA-Bundesstaat Mississippi) für das rechte, der reaktionären Bourgeoisie genehme Ergebnis einer Wahl, indem sie kurz vor dem Wahltag 200 politisch mißliebige Afroamerikaner ermordeten. Die meisten solcher Gewaltverbrechen blieben ungesühnt. Scheinbar honorige Richter und Sheriffs, angesehene Bürgermeister, Stadträte und Rechtsanwälte waren mit dem Klan insgeheim im Bunde, begünstigten sein kriminelles Treiben oder beteiligten sich gar als eingeschriebene Mitglieder an den Zusammenkünften und Ritualen der Ritter des »Unsichtbaren Reiches«. Dank der einflußreichen Gönner im Verwaltungsdienst und Justizapparat klärte die Polizei nur jede hundertste Mordtat des Ku-Klux-Klan auf. Zwar konnten bürgerlich-demokratische Kräfte der Vereinigten Staaten im Jahre 1871 das Verbot des Ku-Klux-Klan erzwingen. Doch unter wohlwollender Duldung der Behörden existierte die Organisation unbehelligt, wenn auch inoffiziell, jahrelang weiter. Erst um die Jahrhundertwende verlor sich ihre blutige Spur. Die Kapuzenmänner verschwanden. Aber der Ku-Klux-Klan war nur scheintot.

Ein Zahnarzt und Laienprediger der Methodistenkirche namens William Joseph Simmons, der sich hochstaplerisch den Titel »Oberst« zulegte, erweckte den Geheimbund fast genau fünfzig Jahre nach der Gründung wieder zum Leben. Ende November 1915, in der Nacht des Thanksgiving Day, des amerikanischen Erntedankfestes, bestieg Simmons mit fünfzehn weißvermummten Gefolgsleuten den Stone Mountain bei Atlanta (USA-Bundesstaat Georgia) und zündete auf dem Felsplateau ein übermannshohes Holzkreuz an. Mit dem alten

Ritual entstand der Klan aufs neue. Nach dem ersten Weltkrieg wuchs er innerhalb einiger Jahre von einer fanatischen Splittergruppe zur Massenorganisation mit sechs Millionen Mitgliedern an.

Das »Unsichtbare Reich« gewann seine Hochburgen im amerikanischen Süden zurück und eroberte erstmals auch im Norden der USA starke Bastionen. In New York und Indiana, in den Präriestaaten des Mittelwestens und an der pazifischen Küste schlossen Ortsgruppen – in der Sprache des Klan als Klavernen (Zellen) bezeichnet – wie Pilze aus der Erde. Der Klan sicherte sich Anhänger und Gönner in Verwaltung und Justiz, er genoß im Kongreß zu Washington die Protektion namhafter Abgeordneter und Senatoren vom rechten Flügel der großbürgerlichen Parteien, und er kontrollierte in den zwanziger Jahren zeitweise die Politik ganzer Bundesstaaten in den USA.

Dieser zweite Aufschwung kam nicht von ungefähr: Einflußreiche Hintermänner aus den reaktionärsten Kreisen des Unternehmertums mobilisierten den Rassistenbund als Hilfstruppe des Monopolkapitals gegen die Gewerkschaftsbewegung. Die sozialen Konflikte und Er-



Terrorakte, Kreuzverbrennungen und paradeartige Aufmärsche signalisieren in alarmierender Weise die zunehmenden Aktivitäten des Ku-Klux-Klan

schütterungen der Weltwirtschaftskrise trieben dem Ku-Klux-Klan Scharen verunsicherter und verbitterter Mittelständler zu. Aus den ehemaligen Femekommandos der Plantagenbesitzer entwickelte sich in der veränderten gesellschaftlichen Umwelt eines hochindustrialisierten kapitalistischen Landes eine militante Organisation der extremen Rechten, die Haß gegen Menschen anderer Hautfarbe, anderer Religion und anderer Weltanschauung schürte – Haß gegen Schwarze, Juden und Katholiken, gegen Gewerkschafter und gegen Einwanderer. Die Gründer des Klan hatten einst ihre Absicht bekundet, »die Neger auf ihren Platz zu verweisen«. Am 4. September 1933 formulierten die Kapuzenmänner ihr neues Hauptziel: »Der Kommunismus muß ausgerottet werden.«

Jahre des Niedergangs und Zeiten politischer Hochkonjunktur wechselten seither in der Geschichte des Ku-Klux-Klan einander ab. Doch der stramme Antikommunismus ist bis zum heutigen Tage das eherne Dogma der »Reichshexenmeister«, »Großdrachen« und »Erhabenen Zyklopen« geblieben.

Als sich die USA im Dezember 1941 der Antihitlerkoalition anschlossen, begann der Ku-Klux-Klan, durch seine ideologische Verwandtschaft mit den deutschen Faschisten diskreditiert, aus der amerikanischen Öffentlichkeit zu verschwinden und zu zerfallen. Drei Jahre später löste er sich offiziell selbst auf. Doch bereits wenige Jahre nach dem zweiten Weltkrieg tauchte er wieder aus der Versenkung auf und entfesselte, rassistisch und antikommunistisch wie zuvor, eine wüste Pogromhetze gegen die Bürgerrechtsbewegung, die für die gesetzliche Gleichberechtigung und gesellschaftliche Gleichstellung der Afroamerikaner in den Vereinigten Staaten eintrat. Terroristische Exzesse des Klan, denen mehrere schwarze USA-Bürger zum Opfer fielen, veranlaßten den Kongreß, den Geheimbund im Jahre 1966 formal zu verbieten. Der Ku-Klux-Klan überlebte die amtliche, nur halbherzig beschlossene Maßregel, wie er bereits das Verbot von 1871 überlebt hatte. Die vier großen Klan-Verbände, die

Opfer eines Blutbades, das die rassistische Terrororganisation Anfang November 1979 in Greensboro (USA-Staat North Carolina) anrichtete

sich als Nachfolgeorganisationen des alten Ku-Klux-Klan bildeten, treiben ungehindert ihr Unwesen. Sie verkaufen Zeitschriften wie »Der Klansmann«, »Der Feuerkreuzler« und »Der Kreuzzügler«, versammeln sich im Flammenschein brennender Kreuze und marschieren, in die weißen Umhänge gehüllt, unter den Augen und dem Schutz der Polizei zu öffentlichen Paraden auf.

Antikommunistische Tiraden bürgerlicher Politiker und Massenmedien gaben dem Ku-Klux-Klan neuen Auftrieb. In der von ökonomischer und sozialer Krisenmisere bedrohten amerikanischen Gesellschaft der Gegenwart wittern die Klanchefs Morgenluft. »Wir haben gemerkt, daß wir in miesen Zeiten Mitgliederzuwachs kriegen«, erklärte ein Klansmann im Jahre 1980 einem Reporter. Das Geheimnis dieses Erfolgs: Die Propagandisten des Klan lenken von den systembedingten Ursachen der »miesen Zeiten« ab und liefern politisch ungebildeten, in Existenzangst getriebenen Bürgern das Phantombild von Feinden der amerikanischen Nation, die angeblich an allen Übeln schuld sind – schwarze Ghettobewohner, »rassisch minderwertige« Einwanderer und insbesondere Kommunisten.

»Tötet die Kommunisten, wo ihr sie trefft! Schießt auf sie, und wenn ihr keine Gewehre habt, schlagt sie zusammen, tretet sie, zerreißt sie. Nur ein toter Kommunist ist ein guter Kommunist«, forderte im Sommer 1980 der Redner eines Klantreffens in Maryland. Es ist nicht bei der Mordhetze geblieben. In mindestens sechs USA-Bundesstaaten haben Ritter des »Unsichtbaren Reiches« ihre weißen Kutten mit den Tarnuniformen paramilitärischer Einheiten vertauscht und üben in Feldlagern mit Schußwaffen den Bürgerkrieg des »weißen Amerika« gegen Schwarze, Braune, Gelbe und »Rote«.

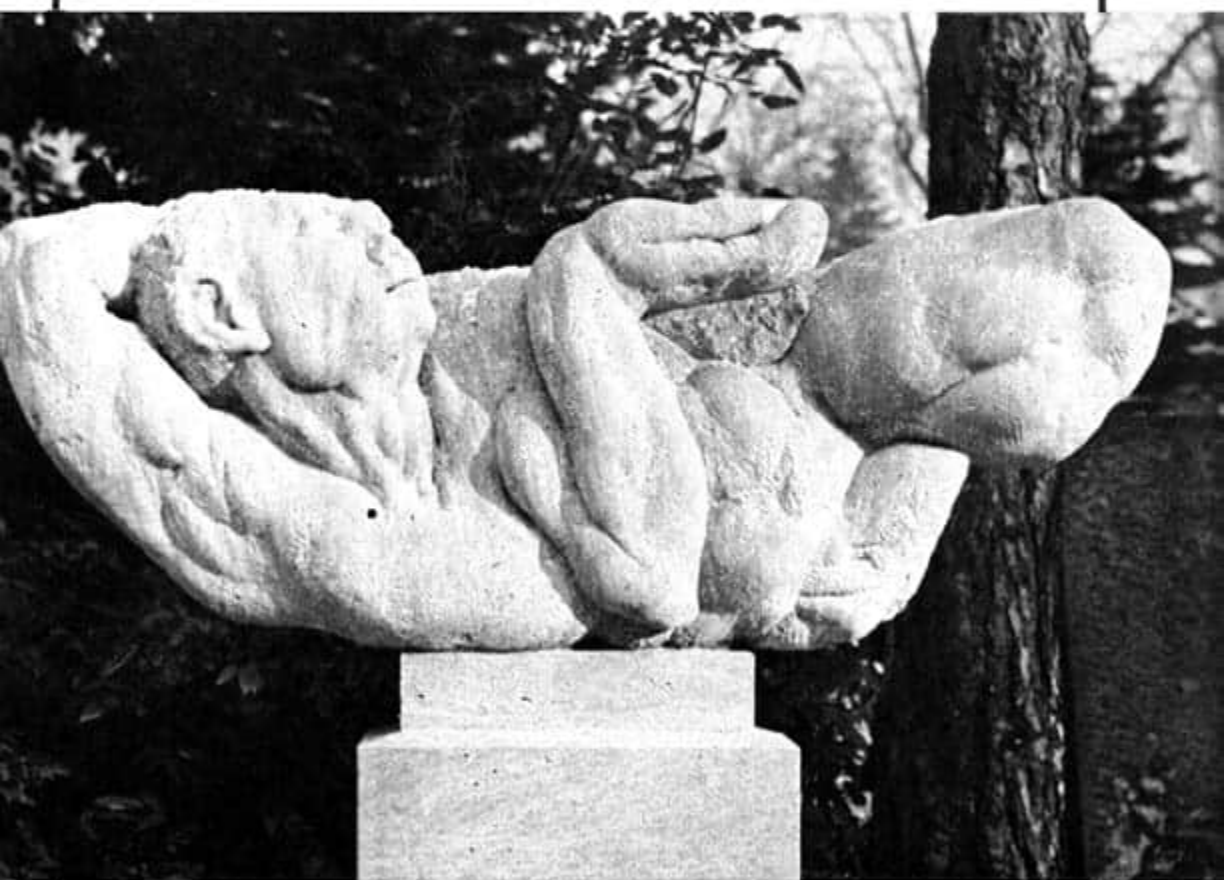
»Unsere Waffen sind nicht für die Hasenjagd bestimmt, sondern dazu, Menschen zu erledigen«, hat »Reichshexenmeister« Bill Wilkinson einmal in zynischer Offenheit verkündet. In Greensboro (USA-Bundesstaat Nordkarolina) lieferten seine Gefolgsleute inzwischen den blutigen Beweis. Am 3. November 1979 überfiel ein motorisiertes, mit Gewehren und großkalibrigen Pistolen ausgerüstetes Terrorkommando von Klansmännern und Neonazis im Negerviertel der Textilstadt eine Bürgerrechtsdemonstration. Die örtliche Polizei war durch einen Agenten der Bundeskriminalpolizei FBI von der geplanten Aktion informiert; doch sie tauchte erst auf, als die Kugeln des Klan fünf Menschen tödlich getroffen hatten. Sechs Mordschützen landeten auf der Anklagebank des Kreisgerichts Guilford. Die weiße Jury sprach sie frei . . .

Die Teilnahme von Neonazis an der Bluttat von Greensboro war symptomatisch für die unheilige Allianz, die sich in den USA seit mehreren Jahren zwischen weißvermummten Kapuzenmännern und braununiformierten Faschisten, zwischen Kreuzverbrennern und Hakenkreuzlern anbahnt. Der Ku-Klux-Klan sucht neue Anhänger und Bundesgenossen bei den Rechtsradikalen in den Vereinigten Staaten und, zum erstenmal in seiner Geschichte, auch jenseits der Grenzen. Zu Beginn der achtziger Jahre erschienen Propagandaredner des Klan im benachbarten Kanada. Über den Atlantik knüpfte das »Unsichtbare Reich« Kontakte zu Neofaschistenklüngeln in Großbritannien und Belgien, und in der BRD warben Angehörige der USA-Streitkräfte westdeutsche Klan-Mitglieder an: »Reichshexenmeister« Bill Wilkinson befahl seinen »Rittern«, »in Europa eine zweite Hauptkampflinie des Klan aufzubauen«.

Die Kreuze brennen wieder. Was sich Rassisten und Antikommunisten vom einstigen Femebund der Sklavenhalter im Süden der Vereinigten Staaten erhoffen, hat ein Neonazi der BRD im Jahre 1981 erläutert: »Vielleicht kann«, so erklärte er einem Reporter, »der Ku-Klux-Klan zu einer neuen rechten Sammelbewegung werden.«

Andreas Hüneke

Genügt uns die Venus?



Betrachtung über Plastiken junger DDR-Künstler

Vor Sonnenaufgang war am Himmel die Venus zu sehen. Sie stand groß und strahlend in der Nähe der schmalen Mondsichel dicht über einem malerischen Wolkengebirge. Es gab keine Frage, warum dieser Planet den Namen der Göttin trägt, die als Inbegriff der Schönheit gilt...

Seit alters wird in der bildenden Kunst der Körper der Venus oder überhaupt der nackte weibliche Körper dargestellt, wo Schönheit gezeigt werden soll. Und Schönheit kann man mit gutem Recht von der Kunst erwarten. Unter den verschiedenen Kunstgattungen hat es die Plastik in besonderer Weise mit dem menschlichen Körper zu tun. Er ist seit Urzeiten und bis heute ihr wichtigstes Thema. In der dreidimensionalen Plastik, die wir umschreiten und deren Formen wir abtasten können, scheint uns die Kunst auch mit einem betonten Realitätsanspruch gegenüberzutreten. Wir neigen daher sehr stark zu Vergleichen der Kunstform mit der Realität, und zwar – da wir von der Kunst Schönheit erwarten – möglichst mit der schönsten Seite der Realität. Besteht dort keine Übereinstimmung, werden Enttäuschung und sogar Unzufriedenheit laut. Wie oft wird in Kunstausstellungen gerade in bezug auf Plastiken geurteilt, die Dargestellten seien zu dick, zu dünn, hätten keine schönen Beine oder einen zu häßlichen Bauch! Was erwarten wir denn von der Kunst, was können wir von ihr erwarten, was für Ansprüche stellen wir an sie? Kann und darf vielleicht auch die Kunst Ansprüche an uns stellen?

Ich sprach bereits von der berechtigten Erwartung, im Kunstwerk müsse uns Schönheit begegnen. Wir dürfen aber mit unserem Urteil nicht vorschnell sein. Denn abgesehen von der banalen Erkenntnis, daß die Geschmäcker verschieden sind, gilt es, zwischen der Schönheit des Dargestellten und der Schönheit der Darstellung zu unterscheiden. Die Darstellung eines unschönen Gegenstandes kann also durchaus Schönheit in sich bergen: In der Harmonie der Komposition, im Rhythmus der Formen und in deren Charakter kann sie trotz des scheinbar ungeeigneten Objektes entstehen. Was könnte jedoch der Anlaß dafür sein, nicht nur das besonders schöne Objekt künstlerisch zu gestalten? Schönheit ist nicht das einzige Ziel künstlerischen Schaffens. Kunst will Aussagen machen über den Menschen, seine Umwelt und sein Verhältnis zu ihr, über den Menschen als gesellschaftliches Wesen. Kunst formt mit an unserem Menschenbild und an unserem Weltbild. Diese Funktionen können nicht nur von der Darstellung der Schönheit getragen werden. Das würde zu Einseitigkeit und Verflachung führen. Wenn in Plastikausstellungen

Vorangehende Seite: Claus Lutz Gaedicke, Männlicher Torso. 1976, Kalkstein, Hochrelief, Länge 120 cm

Sabine Grzimek, Kniender. 1974, Bronze, Höhe 30 cm

nur noch in nicht enden wollenden Variationen der Körper der Venus zu sehen wäre, würden sie zur Formung unseres Menschenbildes nur wenig beitragen und übrigens auch kaum noch Interesse wecken können.

Ich habe eine Reihe von Beispielen zusammengestellt, bei denen einmal ausschließlich männliche Körper oder Köpfe dargestellt sind. Wir werden sie nacheinander betrachten und zu deuten versuchen. Dabei ist wichtig, möglichst genaue Bezeichnungen für das, was wir sehen, zu finden und nach dem Warum zu fragen. Kenntnisse aus der Kunstgeschichte oder anderer Werke des betreffenden Künstlers können dabei helfen. Aber auch ohne derartige Kenntnisse kann der unvoreingenommene Betrachter mit dieser Methode in vielen Fällen zu einem weitreichenden Verständnis gelangen.

Gerade bei Plastiken geben oft die Titel noch keinerlei Interpretationshilfe. Sie beziehen sich häufig nur ganz allgemein auf die Körperhaltung. Die »Liegenden«, »Sitzenden« oder »Stehenden« können dabei von ganz unterschiedlichem Charakter sein. Sabine Grzimeks Plastik heißt »Kniender«. Wenn wir mehr wissen wollen, als daß es sich um eine kniende männliche Figur handelt, wenn wir etwas über den tiefen Sinn der Plastik erfahren wollen, müssen wir uns also auf unsere eigenen Sinne verlassen. Selbst wenn der Kopf mit dem Jugendgesicht nicht wäre, würden wir erkennen, daß es sich um einen Jugendlichen handelt. Der schmale, magere Körper, die dünnen Glieder mit knochigen Gelenken (besonders ausgeprägt an den Schultern und Knien zu sehen), das unentwickelte Gesäß, alles deutet darauf hin. Mehr noch: Auch die kantigen und spröden plastischen Formen fügen sich in diese Beschreibung. Wir können also sicher sein, daß es sich um eine Darstellung der Pubertätsproblematik handelt. Nun wird die Körperhaltung interessant. Der Kopf ist gesenkt, der Blick wirkt sinnend, nach innen gekehrt. Dem entspricht der waagerecht am Körper vorbeigeführte rechte Unterarm, eine Geste des sich Abschließens gegenüber der Umwelt. Und nun

Bernd Göbel, Mann mit Stein II. 1977/78, Bronze, Höhe 132 cm

das Auffälligste an der Plastik – die Kontaktstellen zur Standfläche, zum Boden, sind besonders groß ausgeführt: die Füße, die sich aufstützende linke Hand, sogar auch die Knie. Es wird ein fester Grund gesucht, auf dem man Halt finden, sich bewähren kann. Die ganze Plastik wirkt gestängehaft. Man sagt ja manchmal zu einem Halbwüchsigen »langes Gestell«. Die noch unausgeglichenen Proportionen sind Sinnbild der psychisch und geistig noch unsicheren Persönlichkeit.

Unsicherheit spricht auch aus Bernd Göbels Plastik »Mann mit Stein II«, aber auf ganz andere Weise. Wir haben einen kräftigen Mann mit ausgebildeten Muskeln vor uns, der sich mitten in einer heftigen Bewegung befindet. Nur der rechte Fuß berührt noch leicht den Boden. Das Bein ist etwas angewinkelt, das linke dagegen, Schwung holend, zum gekrümmten Körper herangezogen. Die Arme überkreuzen sich vor der Brust und decken gleichzeitig das Gesicht. Die rechte Hand hebt sich schützend, der linke Arm holt zum Wurf mit dem Stein aus. So wird die Bewegung in zwei Richtungen deutbar: einmal als Flucht, einmal als Angriff. Während Sabine Grzimeks »Kniender« bei aller Unsicherheit sich selbst genügt, fehlt hier eigentlich ein Gegenüber: der Angreifende, der ebenso der Angegriffene ist. Dennoch ist die Plastik in sich geschlossen. Und trotz der Unruhe in den bewegten Konturen und den ausfahrenden Gliedern sind die plastischen Massen so um eine zentrale Achse geordnet, daß sich, wenn man die Figur umschreitet, von allen Seiten immer wieder ein ausgewogener Eindruck herstellt. Hier ist weder eine heroische Tat noch feiges Duckmäusertum dargestellt, weder Siegesgewißheit noch Hoffnungslosigkeit. Kraft und Schwäche gehen ineinander über. Der Ausgang ist noch ungewiß, aber es wird gehandelt. Die Plastik steckt in höchstem Grade voller Aktivität.

Die »Fallende Figur« von Peter Hinz ist dagegen vollkommen passiv. Auch sie berührt nur mit dem rechten Fuß den Boden, aber die Bewegung ist weder Schutz suchend noch an-

Klaus Messerschmidt, Flugversuch. 1977/78, Holz, bemalt, Höhe 300 cm

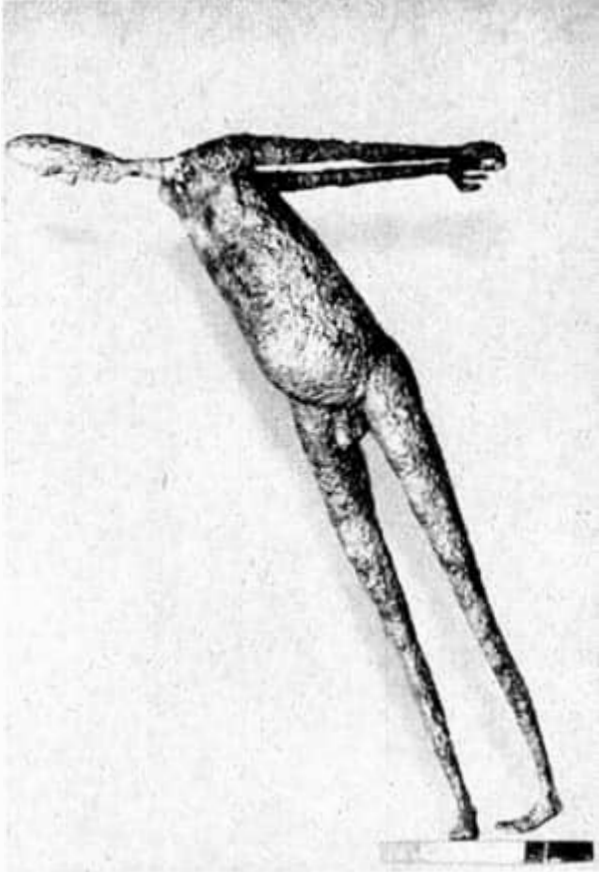
greifend, sondern vollständig hilflos. Die Beine sind ungelenk (ohne Gelenke) und steif, der Körper wirkt wie ein Sack. Die nach hinten gereckten Arme scheinen an den Handgelenken gefesselt zu sein. Sie können den Sturz nicht abfangen. Die Hände versuchen vergeblich, sich irgendwo festzukrallen. So wird sich der Mann unweigerlich den schmalen, ungeschützten Kopf einschlagen. Der Kampf ist vorbei – hat je einer stattgefunden? Wir sehen das hilflose Opfer roher Gewalt. Was uns beinahe täglich in erschütternden Fernsehbildern aus so vielen Ländern ins Haus kommt, ist hier in ein künstlerisches Bild gegossen. – »Gegossen« ist dabei eigentlich der falsche Ausdruck. Sabine Grzimek und Bernd Göbel haben ihre Plastiken in Ton modelliert und dann in Bronze gegossen. Peter Hinz ist Metallgestalter und verwendet für seine Plastiken eine andere Technik. Er setzt um ein Drahtgestell mit dem Schweißgerät Metalltropfen an Metalltropfen und baut so seine Figuren auf. Es handelt sich aber ebenso wie beim Modellieren um ein Aufbauen des Volumens vom Kern her.

Bei Plastiken aus Holz oder Stein ist der Vorgang ein anderer. Hier wird vom vorhandenen Material Stück um Stück abgetragen, bis die beabsichtigte Form übrig bleibt. Solche Plastiken werden auch Skulpturen genannt. Die Skulptur »Flugversuch« von Klaus Messerschmidt entstand aus einem Baumstamm. Am linken Bein ist noch zu sehen, wie die Figur aus dem wenig bearbeiteten Stamm herauswächst. Auch die linke Hand ist noch klobig undifferenziert geblieben und wirkt dadurch zu schwer über dem aufgereckten Arm. Die Skulptur ist bemalt, was zunächst ungewöhnlich wirken mag. Aber im Barock, im Mittelalter, ja sogar in der Antike sind die meisten Plastiken bemalt, »farbig gefaßt«, gewesen. Erst später hat man sich daran gewöhnt, Plastiken in der Farbe ihres Materials zu belassen. Die schlanke, langgestreckte Gestalt mit den erhobenen Armen dreht sich in leichter Schraubenbewegung nach oben. Dieser Bewegungseindruck

Wieland Förster, Porträtstele Erich Arendt. 1968, Bronze, Höhe 178 cm

wird durch die Bemalung verstärkt, die in ihren Grau-Blau-Ocker-Tönen an aufsteigenden Rauch erinnert. Der Mann löst sich von der Erdenschwere (deshalb steht die Figur auch nicht auf dem Boden, sondern ist auf einem Stab befestigt), er wächst über sich hinaus, greift nach den Sternen – mit allen Nebenbedeutungen, die in diesen Worten liegen. Der Kopf ist in den Nacken gelegt, der Blick nach oben gerichtet, dorthin, wo das Ziel seines Wollens, des »Flugversuchs«, zu finden ist.

Claus Lutz Gaedickes »Männlicher Torso« ist eine Kalksteinskulptur, allerdings nicht vollplastisch, sondern als Relief ausgeführt, also nur von einer Seite zu betrachten. Die Rückseite zeigt den unbearbeiteten Steinblock. Wir sehen eine unvollständige männliche liegende Figur. Das rechte Bein fehlt fast ganz, das linke – angewinkelte – teilweise. Auch die Stirn sieht wie abgeschlagen aus. Der rechte Arm ist hinter den Kopf gelegt, der linke in anatomisch unmöglicher Haltung angewinkelt. Die Hand öffnet sich in empfangender Geste nach oben. Körper, Arme, Hals und Kopf sind kräftig ausgebildet. Der Gesichtsausdruck ist ruhig und sicher. Im ganzen entsteht eine geschlossene, schalenartige Gesamtform, die in der geöffneten linken Hand im kleinen ihre Entsprechung findet. Alles wirkt sehr naturhaft. Ich werde dabei an eine Landschaft erinnert, einen Talkessel, aus dem Felswände emporwachsen. Der Kopf könnte auch ein riesiger Baum mit knorrigem Stamm sein. In der geöffneten Hand kann sich Regenwasser sammeln, von dort nach unten rinnen und neues Leben wachsen lassen (es handelt sich um eine Grabmalskulptur). Der ständige Kreislauf der Natur zwischen Werden und Vergehen hat in der Figur gültigen Ausdruck gefunden. Wir verstehen ja die Welt nicht als einen vollendeten Zustand, sondern als ständigen Prozeß. Dieser Prozeßcharakter bestimmt auch die heutige Kunst. Deshalb verspüren viele Künstler eine Scheu davor, ein Werk als höchste Vollkommenheit wirken zu lassen. Denn Vollkommenheit ist ein Ziel, über das man nicht mehr hinauskann – und das

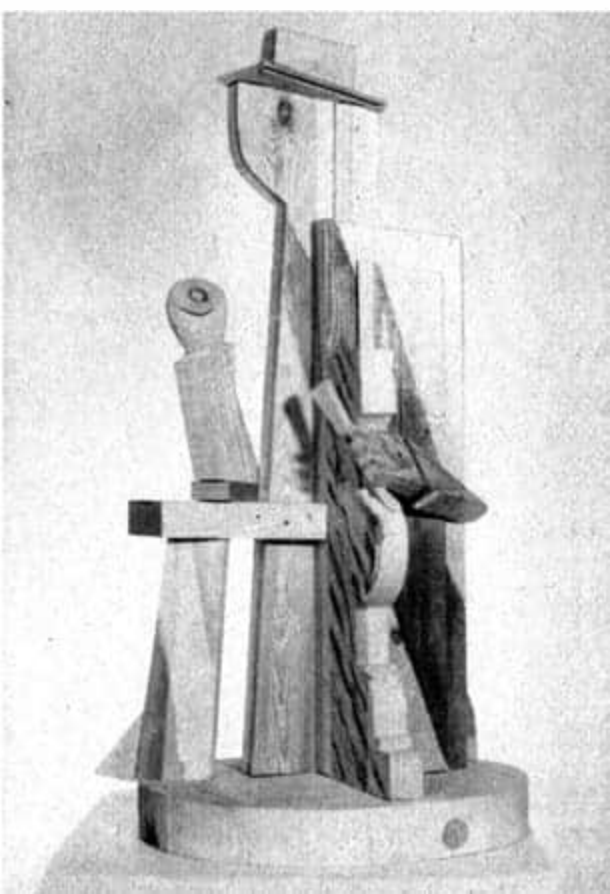


Schöpferische liegt auf dem Wege dorthin. Daher reizen unvollkommene Dinge die Phantasie und fordern damit neue Schöpferkraft heraus. So werden z. B. bei der Steinskulptur oft bewußt die Spuren der verschiedenen Arbeitsgänge stehengelassen, weil dadurch »in reinster Form etwas von der Spannung des Schaffenden, von seiner Emotionalität und der Dynamik des Prozesses in der Skulptur bewahrt bleibt«, wie es Gaedicke formulierte. Dabei muß sich die Idee dem Format des Steins anpassen. Sie kann nicht in freier Phantasie entwickelt werden, sondern die Form muß in den vorhandenen Block hineingedacht und dann in harter körperlicher Arbeit mit Hilfe der Bildhauereisen aus ihm herausgelöst werden. Meist ist die Form des Blocks an der Skulptur noch ablesbar. Mit Michelangelos »Sklaven«, die nicht fertig ausgeführt wurden, deren Körper noch zum Teil im Stein eingeschlossen zu sein

Peter Hinz, Fallende Figur. 1978, Stahl, Höhe 58 cm

scheinen, beginnt die Tradition der unfertig gelassenen Figuren, des »non-finito«. An den Arbeiten des großen Renaissancemeisters erkennt man, daß der Ausdruck, der einem Teil des Körpers abgerungen wird, für das Ganze stehen kann. Bei einem Gemälde, an dem einzelne Körperteile eines Menschen über den Bildrand hinausreichen würden und deshalb nicht dargestellt sind, ergänzt die Phantasie bereitwillig das Fehlende. Sie kann das auch bei einer Plastik, einem Torso, tun. Aber das Entscheidende ist die Aussage der Formen. Niemand wundert sich, daß dem Porträtkopf, der schließlich auch nur ein Torso ist, der Körper fehlt. Es wird anerkannt, daß der Kopf Aussagen über den ganzen Menschen machen kann.

Einer ganz merkwürdigen Porträtform, bei der auch ihr Torsocharakter deutlich wird, begegnen wir in der »Porträtstele Erich Arendt« von Wieland Förster. Die Form geht auf die griechischen Hermen zurück, geometrische Pfeiler mit dem Kopf des Gottes Hermes obenauf, die als Wegemarken verwendet wurden. Die Wahl der Stelenform hat bei Förster zunächst eine äußere Ursache. Die willkürliche und von Zufällen abhängige museale Aufstellung von Porträts auf unterschiedlichsten Sockeln sollte umgangen werden. Das Festlegen der beabsichtigten Aufstellungshöhe für das Porträt ist der Zweck der Form, nicht ihr Sinn. Ich habe erlebt, wie in einem Ausstellungsgespräch die Stele als einzelnes Bein mißverstanden wurde; ungefähr in der Mitte glaubte man, das Knie sehen zu können. Hier handelt es sich aber um Formen, die nicht den Anspruch stellen, gegenständlich kontrollierbar zu sein. Man sollte sich deshalb hüten, in solcher Konkretisierung zu weit zu gehen. Die Feststellung der eingeschrumpften, ausgedörrten Grundstruktur eines Körpers, wie sie für die Arendt-Stele getroffen wurde, ist schon das Äußerste. Im unteren Bereich der Stele ist sie unzutreffend. Erst in der Nähe des Kopfes werden die körperlichen Andeutungen ablesbar. Es ist wie das Herauswachsen des Organischen aus dem im Ansatz noch techni-



Detlef Reinemer, Maskenkopf. 1979, Messing, Höhe 42 cm
Heinrich Apel, Bildhauer. 1978, Holz, bemalt, Höhe 86 cm

schen Gebilde, das immer stärkere Anschwellen der organischen Formen, verbunden mit einer Steigerung des Formenrhythmus, bis schließlich – wie eine aufbrechende Knospe – das Porträt in seiner Schönheit und Geistigkeit die Erfüllung der angestauten Spannungen bildet. Die Wurzelung des Dichters Erich Arendt in der Natur, in der Welt findet so ihren Ausdruck. Ich werde durch die Stele auch an einen Knorpelstock erinnert, auf den man sich bei seiner Wanderschaft durch das Leben stützen kann. Und damit bekommt selbst die Fehldeutung der Stele als eines einzelnen Beines wieder einen Sinn; denn solch ein Stock ist ja gewissermaßen ein zusätzliches Bein. Besinnen wir uns noch einmal auf die Hermen: Hermes wurde als Gott der Reisenden verehrt. So deutet die Stelenform in verschiedenem Zusammenhang darauf hin, daß Erich Arendt mit seiner Dichtung Lebenshilfe geben kann, und führt damit zu einer vertieften Aussage über den Porträtierten.

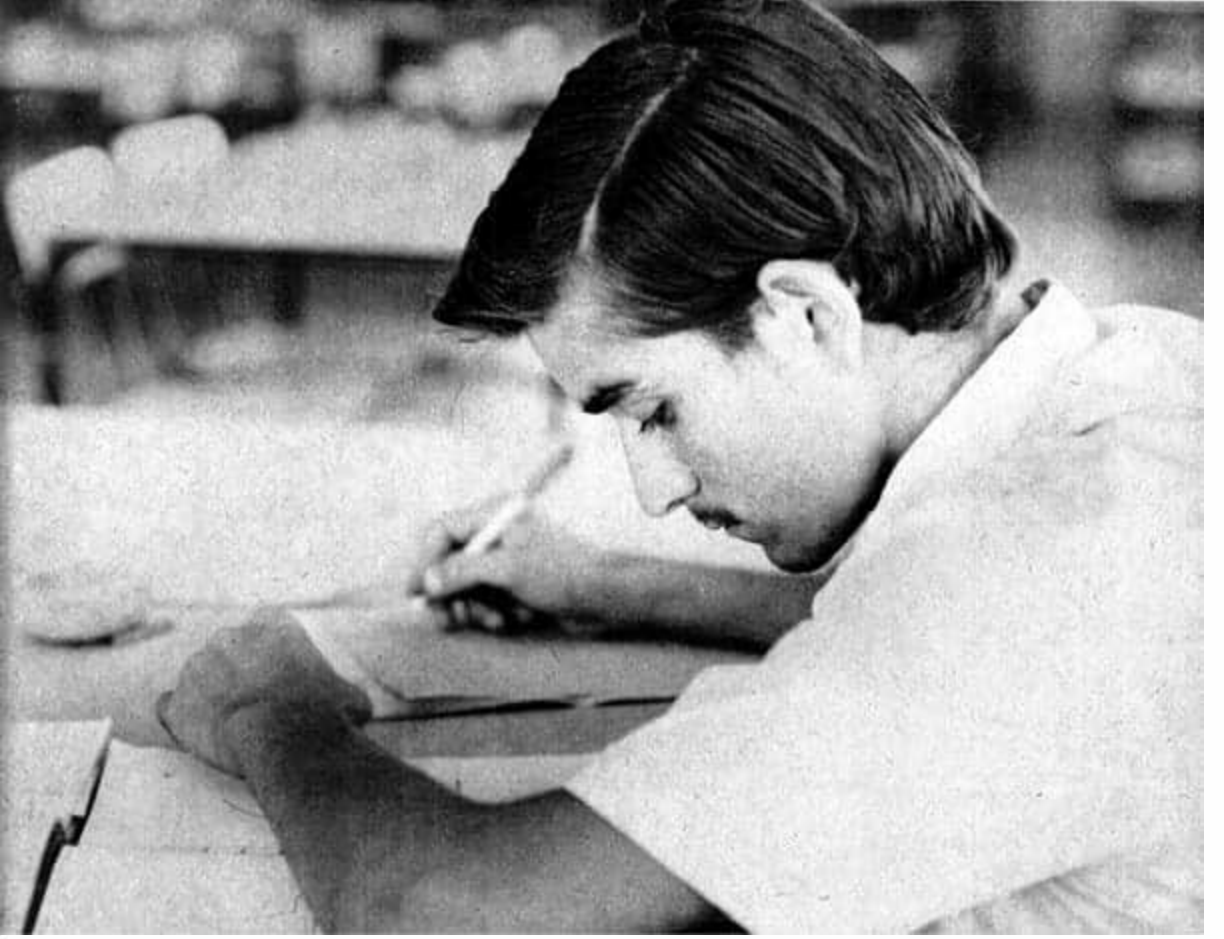
Nicht als Porträt eines bestimmten Menschen ist der »Maskenkopf« von Detlef Reinemer zu verstehen. Die Ausbildung eines Porträts als selbständiges Hochrelief, wie es hier der Fall ist, wird als Porträtmaske bezeichnet. Vor der rechten Hälfte dieser Porträtmaske sitzt nun also noch eine Maske. Diese glatte, seelenlose Larve mit hohlen Augen ist gewissermaßen von der einen Gesichtshälfte heruntergeschält worden und gibt nun das zerfurchte, von Trauer und Schmerz gezeichnete Gesicht den Blicken preis. Der Kontrast ist dadurch gesteigert, daß die Maskenhälfte blank poliert ist, so daß man sich in dem Messingglanz spiegeln kann. Beide Gesichtshälften sitzen auf einem Griff, wie er im antiken Theater für Gesichtsmasken verwendet wurde, die die Anonymität der Theaterfiguren wahren sollten. Welches ist nun die Maske – oder sind gar beides Masken? Die Plastik stellt Fragen nach der menschlichen Identität und Wahrhaftigkeit, Fragen, die keine fertige Antwort mit auf den Weg bekommen.

Betrachten wir zum Schluß noch die ironisch-witzige Selbstdarstellung eines Bildhauers. Heinrich Apel hat die Plastik »Bildhauer« aus Brettern zusammengenagelt und teilweise mit breiten Farbbahnen überzogen. Die Bretter ordnen sich schichtweise in verschiedenen Richtungen um eine zentrale Achse und lassen – auch in Verbindung mit den Zwischenräumen – ein spannungsvolles Volumen entstehen. Körperformen sind nur an wenigen Stellen identifizierbar: die Grundform des Kopfes, eine Hand mit dem Meißel, der Schlegel in der anderen. Der Bildhauer meißelt an sich selbst herum. Errichtet er sein eigenes Denkmal? Es könnte sein. Aber auch die Zeichnungen, bei denen eine Figur sich selbst zeichnet, wie es sie von verschiedenen Künstlern gibt, haben über diesen Witz hinaus noch eine andere Bedeutung: Der Künstler wandelt seine Erfahrungen mit dem Leben, mit der Gesellschaft, seine Welterkenntnis in Selbsterkenntnis um. In seinen Werken wird diese Selbsterkenntnis wieder verallgemeinert und dadurch für andere nachvollziehbar, zur eigenen Welt- und Selbsterkenntnis nutzbar gemacht. Allerdings vermag nicht jeder Künstler für alle Gültiges zu schaffen. Für alle gültig kann nur die Gesamtheit der Kunst sein, aus der sich jeder suchen muß, was er brauchen kann. Deshalb sollten wir den Bildhauer ruhig an sich selbst herummeißeln lassen. Er tut es für die, die es brauchen können. Gehören wir dazu?

KUBA

Herribert Schenke

Indianerinsel ohne Indianer



Als der skorbutgeplagte, von Wind und Wellen durchrüttelte Seefahrer Cristóbal Colón, bei uns Kolumbus genannt, am 28. Oktober 1492 zum erstenmal den Boden der Insel Kuba betrat, soll er schwärmerisch gesagt haben: »So sieht das Paradies aus. So und nicht anders!« Auch im Tagebuch wählte er begeisterte Worte:

»Die Sonne vergoldet ein Bild, das ich kaum zu beschreiben vermag: hohe Berge, fruchtbare Täler, Wiesen voll bunter Blumen, grüne Wälder, Insekten, die herrliche Flügeldecken entfalten, Vögel, die in allen Farben schillern. Ich gestehe, beim Anblick dieser blühenden Gärten so innige Freude empfunden zu haben, daß ich nicht fähig war, mich davon zu lösen und meinen Weg fortzusetzen. Diese Insel ist wohl die schönste, die Menschenaugen je gesehen haben.«

Jeder, der einmal auf der Zuckerrohrinsel zwischen dem Golf von Mexiko und der Karibischen See war, wird Verständnis haben für die Schwärmerei des wetterharten Kapitäns. Das Meer schillert in allen Farbtönen von Grün und Blau. Die Wedel der schlanken Palmen schauen aus 20, 30 m Höhe auf den Besucher herab. Die Feuerbäume entfalten ihre grelle Blütenpracht, und die Erde leuchtet im fruchtbaren Rot. Die braunhäutigen Mädchen wiegen sich verführerisch in den Hüften, und die Nacht ist samtweich.

Hat man sich an der Buntheit der Natur satt gesehen, an den himmelstürmenden Hochhäusern, an den grauen Festungsmauern, an den Palästen und Villen und den sonnenlosen Altstadtgassen, dann fällt einem sicher, ob seiner hartnäckigen Wiederkehr, ein Reklame-

porträt auf: ein Indianerkopf im stolzen Schmuck seiner Häuptlingsfedern. Kühn gebogene Adlernase, scharfblickende Augen – das Werbesymbol der größten Bierbrauerei. Etwas veredelt und bestimmt sehr idealisiert – der Kopf des Taino-Kaziken Hatuey.

Gleichzeitig fragt man sich: Wo sind sie eigentlich, die Ureinwohner dieser paradiesischen Insel, die vor fast fünfhundert Jahren nackt und überschäumend freundlich die Männer der drei spanischen Karavellen begrüßten, die Früchte, Geschenke und ihre Hütten anboten? Irgendwann müßte man doch in braune Indianergesichter schauen? Betrachtet man die temperamentvollen Kubaner, sieht man so ziemlich alle Hautschattierungen, die man sich denken kann, vom dunkelsten Schwarz über vielfältige Kakaotöne bis zum hellsten Weiß. Nur, das oft beschriebene Rotbraun oder der typische Gesichtsschnitt der Indianer ist nirgends zu finden. Aber das hat historische Gründe.

Als Cristóbal Colón den Boden Juanas, wie er Kuba nannte, betrat, in der unbeirrbaren Zuversicht, endlich das goldreiche Indien erreicht zu haben oder gar das sagenumwobene Zipangu (Japan), lebten auf der Insel (die Wissenschaftler sind sich heute noch nicht darüber einig) zwischen 60000 und 400000 Ureinwohner. Sie gehörten drei großen Stämmen an: den Guanahatabey, die sich vom Fischfang und dem Sammeln von Früchten ernährten, den Siboney, die schon den Bodenbau und die Töpferei beherrschten, die Kanus bauten und geschickte Jäger waren, und den am höchsten entwickelten Taino. Die Mitglieder des Taino-Stammes, die etwa zweihundert Jahre vor der

Entdeckung auf dieser Insel Fuß faßten, bauten Maniok, Mais, Bohnen, Pfeffer und Erdnüsse an, sie düngten und bewässerten den Boden, kannten die Steinbearbeitung und waren meisterhafte Keramiker. Sie kannten auch soziale Schichtungen, es gab den Stammesadel, Gemeinfreie und Abhängige. Allen drei Stämmen bescheinigten die europäischen Entdecker und Eroberer übereinstimmend, friedfertige, freundliche, arglose Menschenkinder zu sein.

Die bunt zusammengewürfelten Schiffsbesatzungen, Abenteurer, Sträflinge, religiöse Eiferer, hatten freilich die gefahrvolle Reise von Spanien aus über den unbekannten Ozean nicht angetreten, um solche harmlosen Beobachtungen der Nachwelt mitzuteilen oder wortreiche Naturbetrachtungen anzustellen. Sie hatten einen klar erteilten Auftrag der spanischen Krone: die löchrige Staatskasse mit Gold und Edelsteinen aufzufüllen, neue Ländereien für den König in Besitz zu nehmen und die unfehlbare christliche Lehre zu verbreiten.

Nach den enttäuschten Entdeckern – sie konnten nur von unbekannten Ländern berichten, aber keine nennenswerten Goldfunde vorweisen – kamen die Eroberer. Sie befaßten sich nicht mehr mit schwärmerischen Tagebüchern. Sie handelten zielbewußt und mit erschreckender Konsequenz. Nach Kuba kam Diego Velasquez. Von 1510 bis 1514 residierte er dort als Statthalter, und diese wenigen Jahre genügten, um die Urbevölkerung fast vollständig auszurotten. Zu Velasquez' Kuba-»Eroberern« gehörten unter anderem zwei Spanier, die wenig später zum Begriff von Grausamkeit, Machtgier und Skrupellosigkeit wurden: Panfilo de Narváez, der bis Florida und zur Mississippimündung vordrang, und Hernan Cortés, der listenreiche und brutale Eroberer des großen Aztekenreiches. Auf Kuba leisteten sie ihre Gesellenstücke. Die spanischen Heerhaufen durchzogen die Insel, immer auf der Suche nach Gold. Bewaffnet mit Hakenbüchsen, Lanzen und Schwertern, von Lederpanzern geschützt,

auf schnaubenden, Angst einflößenden Pferden, verbrannten sie Dörfer, töteten und quälten ihre Einwohner.

Lassen wir einen Augenzeugen berichten. Der schreibkundige, unerschrockene Priester Bartolomé de las Casas, 1470 in Sevilla geboren, Teilnehmer der Kriegszüge und später mutiger und streitbarer Anwalt der Indianer, führte ein Tagebuch. Er schreibt unter anderem: »Marschierende Heerhaufen, welche Sklaven wie Schweine als Proviant für ihre Bluthunde mit sich führten, waren kein ungewöhnlicher Anblick. Die weniger grausamen Anführer ließen die Opfer vorher umbringen, andere aber pflegten hungrige Tiere auf die entsetzten, nackten Menschen zu hetzen.«

An anderer Stelle schildert Las Casas die Eroberungspraktiken seiner Landsleute so: »Die Spanier drangen unter das Volk, schonten weder Kind noch Greis, weder Schwangere noch Entbundene, rissen ihnen die Leiber auf und hieben alles in Stücke, nicht anders, als überfielen sie eine Herde Schafe, die in den Hürden eingesperrt wäre. Sie wetteten miteinander, wer unter ihnen einen Menschen auf einen Schwertstreich mitten voneinander hauen, ihm mit einer Pike den Kopf spalten oder das Eingeweide aus dem Leibe reißen könne. Neugeborene Geschöpfchen rissen sie bei den Füßen von den Brüsten ihrer Mütter und schleuderten sie mit den Köpfen wider die Felsen. Sie machten auch breite Galgen, so, daß die Füße beinahe die Erde berührten, hingen zu Ehren und zur Verherrlichung des Erlösers und der zwölf Apostel je dreizehn und dreizehn Indianer an jeden derselben, legten dann Holz und Feuer darunter und verbrannten sie alle lebendig.

Große und Edle brachten sie gewöhnlich auf folgende Weise um: Sie machten Roste von Stäben, die sie auf Gabeln legten, darauf banden sie die Unglücklichen fest und machten ein gelindes Feuer darunter, bis sie nach und nach ein jämmerliches Geschrei erhoben und unter unsäglichen Schmerzen den Geist aufgaben. Als das Schreien dem Befehlshaber lästig fiel oder ihn vielleicht aus dem Schlafe holte, gab er den Befehl, man sollte sie erdrosseln; der Alguacil (Büttel) aber – ich weiß seinen Namen, und seine Verwandten zu Sevilla sind mir recht gut bekannt – war weit grausamer als der Henker; er ließ sie nicht erdrosseln, sondern steckte ihnen mit eigener Hand Knebel in den Mund, damit sie nicht schreien konnten, und schürte das Feuer zusammen, damit er sie gemach braten konnte, wie er es wünschte. Alle diese bisher beschriebenen Greuel und noch unzählige andere habe ich mit meinen eigenen Augen gesehen.« – Aber auch diese unglaublichen Grausamkeiten brachten den gierigen Spaniern nicht das erwünschte Gold, die erträumten Schätze, mit denen sie wieder nach Sevilla oder Alicante zurückkehren wollten.

Im Mutterland hatte man unterdessen »humane« Gesetze ausgeknobelt, das Requerimiento und die Encomienda, schlicht ausgedrückt: Sklavengesetze. Die Indianer sollten nicht mehr getötet werden, sondern auf Plantagen, in Bergwerken oder beim Festungsbau verwendet werden. Zitieren wir noch einen Geistlichen, den Dominikanermönch Antonio de Montesinos. Einige Sätze aus seiner Adventspredigt, die er 1511 hielt:

»Ihr seid alle in Todsünde wegen der Grausamkeit und Tyrannis, die ihr gegen diese unschuldigen Menschen gebraucht. Sagt, mit welchem Recht und mit welcher Gerechtigkeit haltet ihr jene Indianer in einer so grausamen und schrecklichen Dienstbarkeit? Wie bedrückt und plagt ihr sie, ohne ihnen Essen zu geben, noch sie in ihren Krankheiten zu pflegen, die sie sich durch die übermäßigen Arbeiten zuziehen, die ihr ihnen auferlegt, und die sterben oder, besser gesagt, die ihr tötet, um jeden Tag Gold zu erraffen!«

Solche zornigen Worte erschreckten vielleicht ein paar Minuten die Zuhörer, aber auch nicht mehr. Mit der Zeit wurden sie gegenstandslos – es gab keine Indianer mehr. Wer nicht in der Sklaverei zugrunde ging, tötete sich selber. Die Chronisten berichten von

massenhaften Selbsttötungen. Die Indianer stürzten sich von Felsen, erhängten sich, aßen giftige Wurzeln, brachten ihre Kinder um. In wenigen Jahren waren die fröhlichen, gutgläubigen Ureinwohner der Insel Kuba ausgerottet.

Den unweigerlichen Untergang seines Taino-Volkes vor Augen, versuchte der mutige Häuptling Hatuey den Widerstand gegen die Eindringlinge zu organisieren. Sein Traum war es, alle auf Kuba lebenden Stämme zu vereinen. Die Guanahatabey allerdings und auch die Siboney hatten seit vielen Generationen keinen Krieg mehr geführt, sie waren ungeübt im Umgang mit Waffen und standen den Taino mißtrauisch gegenüber. So mußten diese allein den ungleichen Kampf aufnehmen.

Die gut ausgerüsteten Konquistadoren lachten über die Pfeile, die an ihrem Lederkoller zerbrachen, dennoch gerieten sie in Zorn, denn die Hinterhalte und Kämpfe der Taino erschwerten ihren Weg durch die Insel. Hatuey, der sich auch noch gegen die eigenen Medizinmänner durchsetzen mußte – sie glaubten unbeirrt an die Wiederkehr der langersehnten weißen Götter, denen man sich demütig und dienstbar zu erweisen habe –, gab seinen Leuten den Befehl zur Flucht. Das Ziel des Stammes waren die unwegsamen, dornenreichen und mit Krokodilen bevölkerten Sümpfe der Halbinsel Zapata, die von den Kubanern heute allgemein Ciénaga, Schlammpfütze, genannt wird; dort glaubte Hatuey sein Volk sicher. Eine vergebliche Hoffnung!

Auf den Kopf des Anführers hatte Statthalter Velasquez eine Prämie ausgesetzt, und seine Männer begannen mit der Jagd. Der Kazike fiel den Spaniern in die Hände. Tod auf dem Scheiterhaufen war das schnelle Urteil.

Unmittelbar vor dem Tod wollte ihn rasch noch ein Mönch zum Christentum bekehren. Er redete lange auf ihn ein, malte ihm den Himmel in den schönsten Farben aus und sprach viel vom Seelenfrieden. Hatuey hörte sich alles geduldig an und fragte dann ruhig: »Was habe ich davon, wenn ich meine Götter verlasse?« Der Mönch schöpfte Hoffnung und meinte: »Du kommst in den Himmel!« Hatueys Gegenfrage: »Werden die Spanier auch im Himmel sein?« Der Mönch: »Natürlich, das wünscht sich jeder von uns sehnlichst, danach strebt er.« Der Indianer-Kazike schüttelte den Kopf: »Nein, in diesen Himmel will ich nicht. Behalte ihn!« Und der berühmteste Taino-Häuptling starb ohne einen Laut auf dem lodernden Scheiterhaufen.

Die Geschichte des Indianer-Kaziken Hatuey ist überliefert. Jedes kubanische Schulkind kennt sie, sie steht in den Schulbüchern, und wenn man nach dem Häuptling fragt, leuchten die Augen der Kinder begeistert. Die Kubaner sind ein bißchen stolz auf ihn, der mit ungleichen Waffen einen verzweifelten und mutigen Kampf führte.

Außer dem etwas kitschigen Werbesymbol der Brauerei gibt es noch eine Indianer-Erinnerung auf Kuba – die kleine Insel Guama, heute ein Ferienparadies der Arbeiter von den Zukkerrohrfeldern oder aus den Fabriken, besonders begehrt von Hochzeitsreisenden. Die Unterkünfte stehen auf Pfählen im Wasser, einige sind nur mit dem Boot zu erreichen, andere über schwankende Hängebrücken. Sie sind den letzten Behausungen der Taino-Indianer nachempfunden, die in dieser abgeschiedenen Gegend zu überleben versuchten. In der Nähe des großen Versammlungshauses (heute Speisegaststätte), inmitten von blühenden Gräsern und Schilf, haben kubanische Künstler Figuren aus Stein und Gips aufgestellt: Taino, so friedlich, wie man sie sich vorstellte, am Wasser träumend, um ein Lagerfeuer sitzend, mit einem Vogel auf Fischjagd gehend, das einzige, was auf Kuba von den Ureinwohern blieb: ein paar Legenden und Indianererinnerungen aus Stein.

Lebensfreude und Leistungswille

Karlheinz Friedrich

»Treibt alle Sport!«, so war es sekundenlang auf der Tribüne im Stadion zu lesen – drei Worte, schlagartig hingezaubert von 12500 Sportlerinnen und Sportlern, die mit ihren bunten Verwandlungsfahnen auch beim VI. Turn- und Sportfest der DDR 1977 eine farbenprächtige Kulisse für die große Sportschau darstellten. Treibt alle Sport! Eine Aufforderung an alle Bürger im Lande, Körperkultur zur Selbstverständlichkeit ihres täglichen Lebens zu machen. 30000 aktive Teilnehmer haben 1977 die Sportschau im Leipziger Zentralstadion gestaltet. Es war ein Schauspiel der Anmut, Kraft und Lebensfreude.

Seit eh und je ist diese Sportschau das Kernstück und der Höhepunkt unserer Turn- und Sportfeste, sie wird es auch beim »VII.« 1983 in Leipzig sein. 1977 kämpften auf den zahlreichen Volkssportanlagen Tausende um den Turnfestsieg in verschiedenen Sportarten. Weltspitzenathleten gaben bei internationalen Wettkämpfen und bei Schauveranstaltungen Proben ihres Könnens, und während der VI. Kinder- und Jugendspartakiade wetteiferten die Olympioniken von morgen um die Medaillen. Dies alles zur gleichen Zeit und am gleichen Ort durchzuführen setzt präzise Organisation und ein Heer von unermüdlichen Helfern des Sports voraus, ohne die ein solches Fest nicht denkbar wäre.

Lange vor dem Ereignis 1977 hatte der Generalsekretär des ZK der SED und Vorsitzende des Staatsrats der DDR, Erich Honecker, als Schirmherr davon gesprochen, Fest und Spartakiade würden verdeutlichen, welchen Platz der Sport in unserer sozialistischen Gesellschaft einnehme. »Sie werden neue Maßstäbe für seine Entwicklung in unserem Lande setzen.«

Dem Anspruch, Maßstäbe zu setzen für die Zukunft, sind alle Turn- und Sportfeste der DDR gerecht geworden, die seit 1954 in Leipzig stattgefunden haben. Beim »I.« im Jahre

1954 kämpften 1 300 Turnerinnen und Turner aller Alters- und Leistungsklassen an den Geräten um Sieg und Punkte. Doch der Höhepunkt war ein gemeinsames Schauturnen unserer Besten mit Vertretern der Weltspitze aus vier Ländern. Prominentester Teilnehmer war der sowjetische Weltmeister an den Ringen, Albert Asarjan. Eine Zeitung schrieb: »Lächelnd hing er im Kreuzhang, der überragende Könner an den Ringen . . . Nicht einmal volle sechzig Sekunden turnte der sowjetische Athlet, doch die Präzision und Schönheit seiner Übungen war ein Hochgenuß für die Zuschauer.«

Dieser Abschluß auf der Festwiese, neben der später das Leipziger Zentralstadion gebaut wurde, ist besonders für unsere damals besten Turner ein unvergeßliches Erlebnis gewesen. Auch der heutige DHfK-Trainer Heinzotto Werner, 1954 und 1956 Turnfestsieger im Zwölfkampf der Meisterklasse, erinnert sich gut daran: »Die sowjetischen Turnerinnen und Turner hatten seinerzeit mit einer neuen, wissenschaftlich fundierten Trainingsweise die Weltspitze übernommen und ihren hohen Leistungsstand bei den Olympischen Spielen 1952 in Helsinki und bei den Weltmeisterschaften 1954 in Rom demonstriert. Wir waren sehr dankbar, daß sie und ihre Trainer in jenen Jahren zu uns kamen und uns ihre Erfahrungen vermittelten.« Jene Lehrstunden fielen in eine Zeit, als der DDR-Turnverband sich noch beharrlich darum bemühte, in die Internationale Turnföderation (FIG) aufgenommen zu werden. Erst auf ihrem Kongreß 1957 in Zagreb beschloß die FIG die Aufnahme des DDR-Verbandes, und man kann gewiß sein, daß auch die beiden Turn- und Sportfeste 1954 und 1956 dazu beigetragen haben, den Ruf des DDR-Turnens international zu verbreiten.

Die Turn- und Sportfeste der DDR knüpfen an die progressiven Traditionen der deutschen Körperkultur an, insbesondere an die Arbeiter-Turn- und Sportfeste in den zwanziger Jahren. Beim I. Deutschen Arbeiter-Turn- und Sportfest 1922 in Leipzig hatten sich 100000 Arbeitersportler aller Verbände getroffen. Bei Massen-

Viele Proben gehen voraus, ehe die Übung »sitzt«. 8000 Teilnehmerinnen gestalteten beim Turn- und Sportfest der DDR 1969 die Festübung der Frauen, eine Massengymnastik mit Reifen und Stäben

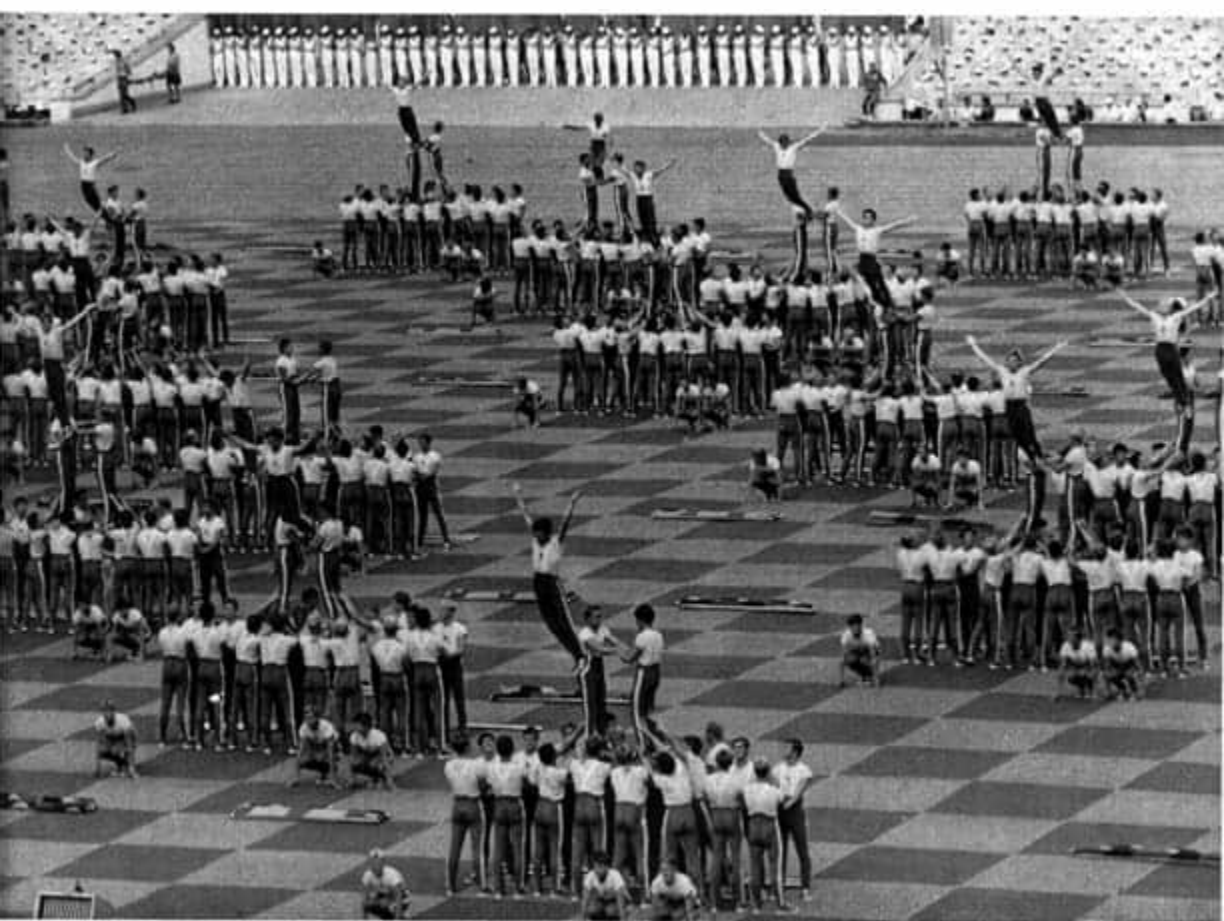
Schauplatz der feierlichen Eröffnung des V. Turn- und Sportfestes der DDR 1969 war das von Scheinwerfern erleuchtete Völkerschlachtdenkmal in Leipzig

In blauen Trikots zeigten 1977 im Leipziger Zentralstadion 2000 Frauen und Mädchen eine attraktive Massengymnastik unter dem Leitmotiv »Treibt alle Sport!«

Hohe Schwierigkeiten zeichneten bei allen Turn- und Sportfesten die Darbeitungen der SV Dynamo aus – hier die Sportschauübung des Jahres 1977

vorführungen, Wettkämpfen und in einem Demonstrationszug zeigten sie große Disziplin und Einsatzbereitschaft und führten den Zuschauern die Kraft des Arbeitersports vor Augen. »Ihre turnerisch-sportlichen Leistungen sollen Zeugnis davon ablegen, wie ernst es uns mit der körperlichen Erziehung der Arbeiterschaft ist«, hieß es in einem Geleitwort der Festschrift aus dem Jahre 1921. Etwa 16 000 Turner und 6 000 Turnerinnen traten zu Massenfreiübungen an, die sie lange vorher in ihren Gemeinschaften einstudiert hatten. Zu den großen Ereignissen des Arbeitersports in jener Zeit gehören auch das II. Arbeiter-Turn- und Sportfest 1929 in Nürnberg sowie die Arbeiter-Olympiaden 1925 in Frankfurt am Main und 1931 in Wien. Kaum an die Macht gelangt, verbot Hitler 1933 den Arbeitersport und löste dessen Organisation auf. SA-Stiefel zertrampelten das Parkett in der Leipziger Bundesschule des Arbeiter-Turn- und Sportbundes. – Wenn wir uns heute bei unseren Turn- und Sportfesten auf die Traditionen des deutschen Arbeitersports berufen, sie pflegen und weiterentwickeln, ehren wir zugleich auch das Vermächtnis vieler Arbeitersportler, die im Kampf gegen den Faschismus ihr Leben ließen, wie der ehemalige Deutsche Meister im Ringen Werner Seelenbinder.

Zu jenen, die nach dem zweiten Weltkrieg darangingen, die neue, sozialistische Sportbewegung in der DDR aufzubauen, gehörte auch der damals schon hochbetagte ehemalige Leiter der Bundesschule des Arbeiter-Turn- und Sportbundes, Georg Benedix. Seine Eindrücke vom I. Turn- und Sportfest der DDR, das vom 18. bis 22. August 1954 in Leipzig stattfand, schilderte er später in der Fachzeitschrift des DDR-Turnverbandes. Er würdigte die von 10 000 Teilnehmern gezeigte zentrale Massenübung sowie die Darbietungen der einzelnen Sportvereinigungen, die in eine neue Richtung wiesen und gewissermaßen die Vorläufer der heute üblichen Sportschau waren. »Wem es möglich war, alle zu sehen, entweder bei den Proben oder bei der Vorführung, der wird es nicht leicht haben, zu sagen, welche die beste war«, schrieb Benedix. Die Verquickung von Körperformung und zeitnaher Symbolik habe gezeigt, »wie die Massenübungen einen neuen Inhalt bekommen können, ohne ihren tradi-



tionellen Wert einzubüßen . . . Alle haben ihr Bestes gegeben. Wir sahen eine Farbsinfonie von bestrickender Wirkung.«

Aus der Sowjetunion kamen in jenen Jahren nicht nur wertvolle Ratschläge für unsere damaligen Spitzenturner, sondern auch erste Anregungen für die Farbkulisse, die seit 1956 die Sportschaudarbietungen unserer Turnfeste wirkungsvoll unterstützt. Bei der Völkerspartakiade der UdSSR 1954 hatte Erich Riedeberger, der 1969 verstorbene frühere Präsident des DDR-Turnverbandes, Massenübungen gesehen, bei denen Sportler mit Hilfe von farbigen Papptafeln Schriftlosungen und Bilder zeigten. Einer seiner engsten Mitarbeiter und Leiter des Gestaltungskollektivs für die Farbtribüne des Festes 1977, Harry Kunze, erinnert sich, wie diese Idee damals aufgegriffen und weiterentwickelt wurde: »Wir haben statt der Papptafeln farbige Verwandlungsfahnen verwendet, die handlicher waren. So konnten wir mehr Farben anwenden und die Effekte wesentlich steigern. Später haben auch unsere sowjetischen Sportfreunde solche Fahnen verwendet, z. B. auch während der Eröffnungs- und Abschlußzeremonie für die Olympischen Sommerspiele 1980 in Moskau.«

Doch als die Idee für die Farbtribüne geboren wurde, gab es das Leipziger Zentralstadion noch gar nicht. In der Rekordzeit von knapp eineinhalb Jahren entstand das Riesenoval mit 100000 Sitzplätzen. Aus den Trümmern der im Krieg zerstörten Häuser wurde der Stadionwall aufgeschüttet. Er ist 23 m hoch und an der Basis 100 m breit. Drei Millionen Kubikmeter Trümmerschutt stecken darin. 180000 freiwillige Aufbauhelfer leisteten an der Seite der Bauleute 735000 Arbeitsstunden mit Hacke und Schaufel. Dieses unser größtes Stadion wurde beim II. Turn- und Sportfest

Mut und Körperbeherrschung demonstrierten die Sportschauteilnehmer der Armeesportvereinigung »Vorwärts« 1977 auf dem Teppich des Zentralstadions

Ein Blick hinter die Kulissen der »Osttribüne«, hier bei einer ersten Probe 1977. Regiekarten auf dem Rücken des Vordermanns erleichtern die Orientierung

Die jüngsten Sportschauteilnehmer 1977 waren Mädchen und Jungen im Vorschulalter aus Leipziger Kindergärten, die mit Reifen und Teddybären eine lustige Übung zeigten

der DDR vom 2. bis 5. August 1956 eingeweiht. Um den noch frischen Rasen während der Vorführungen zu schonen, wurde ein 7000 m² großer Filzteppich im Stadioninnern ausgelegt. Zum erstenmal gab es eine Sportschau mit bildhafter Untermalung durch die »Osttribüne« – so genannt, weil die 12000 Sportler, die mit farbigen Tüchern die Darbietungen der einzelnen Übungsverbände optisch mitgestalteten, eben auf der Ostseite des Stadions saßen. Auf 75 Plätzen wurden 1956 etwa tausend Festsieger gekürt; unter ihnen befanden sich auch so prominente Leichtathleten wie Christa Stubnick, Gisela Köhler-Birkemeyer und Klaus Richtzenhain, die wenig später in Melbourne olympische Medaillen gewannen.

Jedes unserer bisherigen Turn- und Sportfeste spiegelte eine bestimmte Etappe bei der Entwicklung der Körperkultur in der DDR wider, jedes hatte seine besonderen Höhepunkte, sein eigenes Fluidum. Fast 100000 Teilnehmer, das größte Ergebnis bisher, zählte man beim »III.« im August 1959. 32 Sportverbände hatten Wettkämpfe ausgeschrieben, in sechs Sportarten fanden DDR-Meisterschaften statt. 36000 Aktive gestalteten die Sportschau, doch mehr als 340000 Sportler hatten in der Vorbereitung die Festübungen erlernt. Vier Jahre später, beim IV. Turn- und Sportfest 1963, wetteiferten erstmals auch Künstler um Preise. Es gab eine Ausstellung »Sport in der bildenden Kunst«, und man sah als weiteres Novum eine Heerschau des sportlichen Nachwuchses: Mitten im Festtrubel fand eine Pionierspartakiade statt, ein Vorläufer unserer heutigen Kinder- und Jugendspartakiaden. 5000 Mädchen und Jungen waren in 24 Sportarten dabei.

Einen Weltrekord konnten die Festteilnehmer 1969 beim »V.« bejubeln: Karin Balzer lief die 100 m Hürden in 12,9 s. Beim internationalen Schauturnen zeigte unter anderem Japans Olympiasieger Sawao Kato sein Können. Unter den mehr als 200 ausländischen Ehrengästen befand sich auch der damalige IOC-Präsident Avery Brundage. Im Clara-Zetkin-Park wurde ein »Zentrum für aktive Erholung«

eröffnet, das den Bürgern vom Kleinkind bis zum Veteranen mannigfaltige Möglichkeiten bietet, sich unter der Obhut qualifizierter Übungsleiter sportlich zu betätigen. 60000 Festteilnehmer wurden 1969 gezählt. Doch an den Vorausscheiden für die volkssportlichen Turnfestwettbewerbe im Fußball, Handball, Kegeln, in der Leichtathletik, im Volleyball, Schwimmen und Orientierungslauf hatte sich eine Million Menschen beteiligt.

1977 wurde eine neue Flutlichtanlage im Leipziger Stadion installiert, um Farbfernsehübertragungen vom VI. Turn- und Sportfest zu gewährleisten. Jeder der vier 80 t schweren Masten trägt eine Beleuchterbrücke mit 144 Scheinwerfern, die sich 165 m über der Rasenfläche befinden und das Stadion mit 2000 Lux ausleuchten. 30000 Teilnehmer demonstrierten bei der Sportschau zum »VI.« 1977 die Schönheit, Dynamik und Leistungsfähigkeit unseres Sports. Unter den 2000 Frauen und Mädchen, die in einem besonderen Übungsverband eine attraktive Gymnastik mit verschiedenen Handgeräten zeigten, war auch die 28jährige Leipziger Krippenerzieherin Jutta Reicherdt. »Es war für mich wie für viele Frauen unseres Übungsverbandes nicht leicht, Arbeit und Familienpflichten mit den Sportfestproben in Einklang zu bringen«, sagte sie. »Aber wir wollten bei diesem großen Erlebnis dabei sein. Dank allen Männern, die ihre Frauen dabei unterstützten.« Unter den 2000 ist auch die frühere Turnweltmeisterin Erika Zuchold gewesen. Sie nannte ihre Teilnahme eine wundervolle, erlebnisreiche und eindrucksvolle Zeit, die lange in Erinnerung bleiben wird. Vielen ging es so, und mancher, der 1977 dabeigewesen ist, übt bereits für das »VII.« 1983.

Der erste große Erfolg für die heutige Turnolympiasiegerin und Weltmeisterin Maxi Gnauck war der Spartakiadesieg 1977 beim »VI.« in Leipzig, wozu Trainer Werner Pöhland herzlich gratulierte

Auf den Wettkampfstätten der VI. Kinder- und Jugendspartakiade bewarben sich während der Festtage in Leipzig 10000 junge Athleten um die Medaillen. Dabei gewann der zwölfjährige Jens Gregor, Sohn des einstigen DDR-Rekordschwimmers Horst-Günther Gregor, neunmal Gold im Becken des Schwimmstadions. In der neuerbauten Messehalle 7, wo der Turnnachwuchs seine Spartakiadesieger kürte, errang ein damals zwölfjähriges Mädchen aus Berlin in der Kinderklasse seinen ersten großen Erfolg – Maxi Gnauck, die heutige Olympiasiegerin und mehrfache Weltmeisterin.

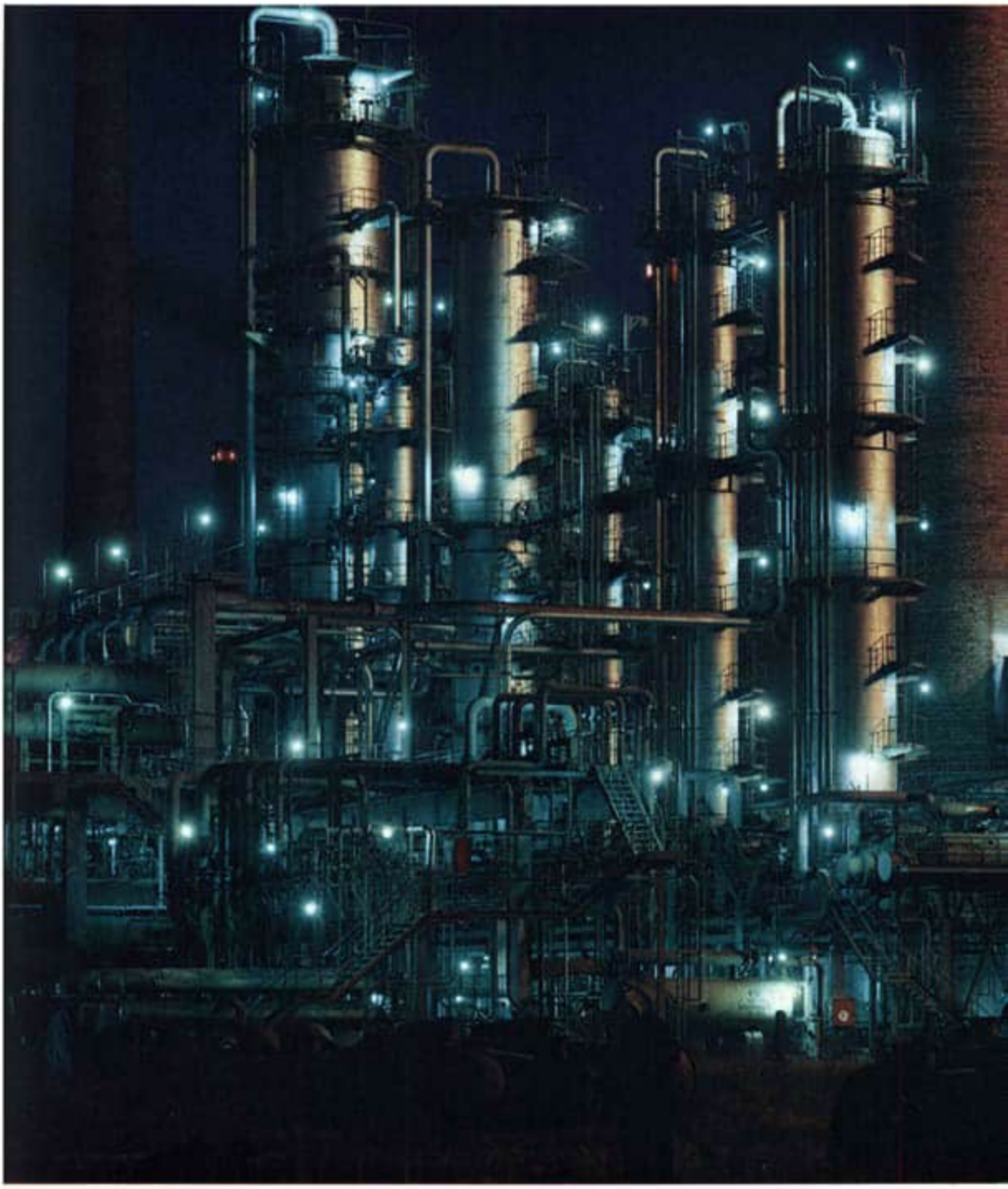
»Wer dieses unvergeßliche Fest miterlebt hat, der begreift gut, woher das Ansehen und die weltweite Wertschätzung des DDR-Sports rühren«, erklärte der jetzige IOC-Präsident Antonio Samaranch (Spanien), seinerzeit 1. Vizepräsident des IOC. Er sei sicher, daß auf dieser Grundlage auch künftig gute Ergebnisse bei der Entwicklung des Sports in der DDR erreicht würden. »Da alles, was dem Fortschritt des Sports in seiner umfassenden Bedeutung als Faktor der Gesundheit, der Erziehung und

der Persönlichkeitsbildung dient, zugleich der olympischen Bewegung nützt, darf ich sagen: Die DDR hat mit diesem Leipziger Fest dem Anliegen Olympias einen prächtigen Dienst erwiesen.«

Gegenwärtig bereiten sich Zehntausende von Sportlern auf das nächste, das VII. Turn- und Sportfest der DDR 1983 in Leipzig vor. Wieder haben Gestalterkollektive, in denen Komponisten, Choreographen, Sport- und Tanzpädagogen schöpferisch zusammenwirkten, Sportschaudarbietungen entwickelt, die 1981 von kleineren Gruppen in einer Miniaturschau gezeigt wurden und nun in größerem Rahmen geübt werden, in Kindergärten, Schulen und Hochschulen, in Sportgemeinschaften und -klubs. Auch das »VII.« wird wie die vorangegangenen Turn- und Sportfeste ein bedeutendes gesellschaftliches Ereignis im Leben der DDR sein. 1977 wurden hohe Maßstäbe gesetzt. Seitdem sind Hunderte neuer Sportgemeinschaften gebildet worden, seitdem hat der DTSB der DDR die Dreimillionen-Grenze in der Anzahl seiner Mitglieder überschritten.

»Mit Befriedigung können wir feststellen, daß die ständig erweiterten Möglichkeiten für Körperkultur und Sport in unserer sozialistischen Gesellschaft immer besser genutzt werden«, hatte Erich Honecker in seiner Eröffnungsrede zum VI. Turn- und Sportfest 1977 gesagt. Davon soll 1983 auch das »VII.« künden, mit neuen Ideen, die in die Zukunft wirken.

Zu den prominenten Turnfestgästen 1977 gehörte auch der sowjetische Olympiasieger von 1976, Nikolai Andrianow. Sein Autogramm war bei unseren jüngsten Turnern besonders begehrt



Wir haben uns fast daran gewöhnt, in regelmäßigen Abständen von Preiserhöhungen für Erdöl auf den Weltmärkten zu hören. Wir erfahren, daß der für die Energiegewinnung und die chemische Industrie sehr begehrte Rohstoff immer knapper wird. Als Ursache dafür wird unter anderem die Erschöpfung der Erdölvorräte angegeben. Da die Kraftstoffe heute fast ausschließlich aus Erdöl gewonnen werden, erhebt sich die Frage: Wie lange noch?

Die Vorräte an Roherdöl sind ebenso wie die anderer mineralischer oder fossiler Rohstoffe endlich; sie werden früher oder später erschöpft sein. Geht man davon aus, daß die gegenwärtige Welterdölförderung von etwa 3 Mrd. t jährlich beibehalten wird und daß keine neuen Erdölvorkommen gefunden werden, dann dürften sie noch für etwa dreißig Jahre reichen.

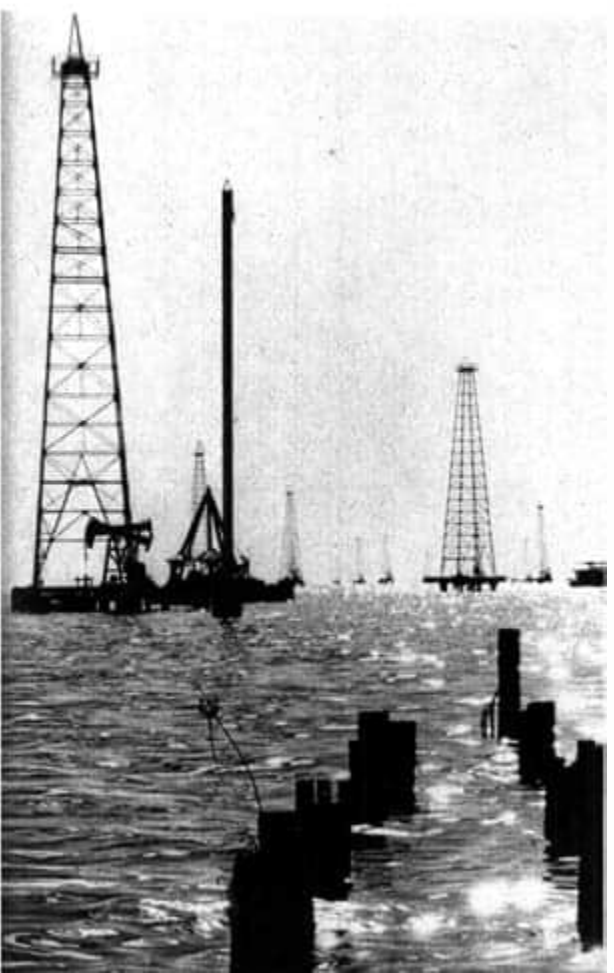
Mit größter Wahrscheinlichkeit aber wird Erdöl noch wesentlich längere Zeit zur Verfügung stehen, weil noch nicht alle erdölhöffigen Gebiete der Erde erforscht wurden und weil durch verbesserte Fördertechniken aus den bereits bekannten Feldern höhere »Entölungsraten« erwartet werden können. Man wird außerdem in größere Tiefen vordringen. Das gilt insbesondere auch für die Suche und Förderung unter der Meeresoberfläche, wo noch

Dimitrios Christakudis

BENZIN *aus* ERDÖL- *wie lange noch?*

größere Vorräte vermutet werden als auf dem Festland.

Die starke Verteuerung des Erdöls und seine beginnende teilweise Verknappung hängen also nicht mit einer unmittelbar bevorstehenden Erschöpfung der Erdölvorräte zusammen. Unübersehbar ist jedoch, daß die Aufwendungen für die Suche und Förderung immer größer werden, was allerdings territorial sehr unterschiedlich ist. Betragen die Kosten für die Erschließung von einer Tonne jährlicher Förderleistung im Mittleren Osten nur 40 Dollar, so sind es für die gleiche Menge in der nördlichen Nordsee jetzt schon 450 Dollar. Vor allem für Länder, die über keine eigenen Erdölvorkommen verfügen, ist es deshalb eine aktuelle Aufgabe, nach Möglichkeiten zu suchen, um künftig einen sogar steigenden Kraftstoffbedarf decken zu können. Außerdem macht ein zweiter Grund Überlegungen für Alternativkraftstoffe erforderlich: die Luftverschmutzung durch Abgase von Verbrennungskraftmaschinen.



Bei der vollständigen Verbrennung der uns bekannten Kraftstoffe in Otto- und Dieselmotoren sowie in Gasturbinen müßten theoretisch nur die ungiftigen Verbindungen Kohlendioxid (CO_2) und Wasser entstehen. In Wirklichkeit finden wir aber in den Motorabgasen eine ganze Anzahl weiterer Komponenten, deren Auftreten primär auf den verwendeten Kraftstoff zurückzuführen ist. In Ottomotorabgasen können als Schadstoffe Kohlenmonoxid, Bleiverbindungen, Aldehyde, Stickoxide und unverbrannte Kraftstoff- bzw. Ölanteile nachgewiesen werden. Bei Dieselmotoren treten zusätzlich noch Schwefelverbindungen auf.

Solange der Motorisierungsgrad und die Verkehrsdichte gering waren, spielte der Anteil dieser Schadstoffe an der Gesamtverschmutzung der Atmosphäre noch eine untergeordnete Rolle und wurde in Kauf genommen. Mit der weiter ansteigenden Anzahl von Kraftfahrzeugen nahm jedoch vor allem in industriellen Ballungsgebieten die Luftverschmutzung in solch einem bedrohlichen Maße zu, daß Gegenmaßnahmen erforderlich wurden. Da der Verbrennungsmotor als die wirtschaftlichste Antriebsvariante für Kraftfahrzeuge gilt, konzentrieren sich die Bemühungen auf die Senkung des Anteils seiner toxischen Abgasbestandteile durch konstruktive Maßnahmen am Motor und durch die Wahl neuer Kraftstoffe.

Untersuchen wir zunächst, welche prinzipiellen Möglichkeiten für die Kraftstofferzeugung existieren, um daraus Schlußfolgerungen für den Fall zu ziehen, daß das Erdöl nur in begrenztem Umfang oder gar nicht zur Verfügung steht.

Möglichkeiten der Kraftstofferzeugung aus Erdöl

In jedem Roherdöl sind mehr oder weniger Kraftstoffanteile vorgebildet, die daraus durch Destillation abgetrennt werden. Die zwischen 35 und 200 °C siedenden Anteile stellen Benzin, die zwischen 200 und 360 °C siedenden Dieselkraftstoffe dar. Wie stark der Kraftstoff-

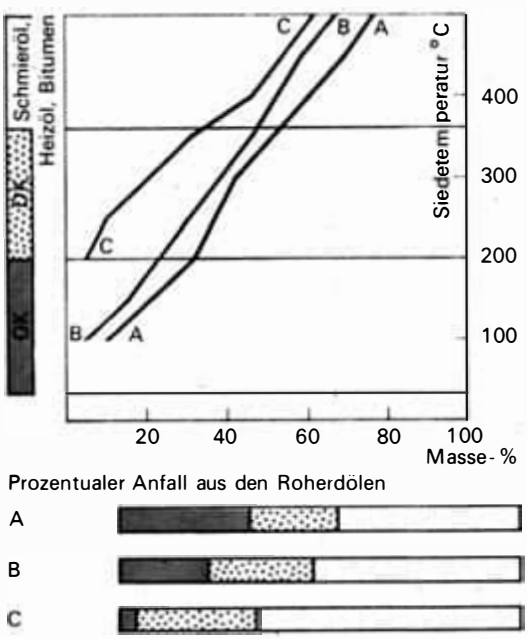
Erdölfördertürme im Maracaibo-See (Venezuela)

anteil in Erdölen schwanken kann, wird aus der Abbildung unten ersichtlich.

Geht man von einem gegebenen Erdöl aus, dann kann man auf dieser Basis einen steigenden Kraftstoffbedarf nur durch die Verarbeitung einer größeren Erdölmenge befriedigen. Dieser Weg wurde in der Vergangenheit ähnlich wie in vielen anderen Ländern auch in der DDR beschritten.

Obwohl das bei uns verarbeitete sowjetische Erdöl für die Kraftstofferzeugung besonders günstig ist, kann mehr als die Hälfte seiner Inhaltsstoffe nicht als Kraftstoff eingesetzt werden, weil ihr Siedepunkt aufgrund ihrer großen Molmasse zu hoch liegt. Der größte Teil davon wurde in der Vergangenheit nur als Heizöl verbrannt. Die chemische Zusammensetzung von Erdölrückständen ist aber (abgesehen von ihrer Molmasse) der von Kraftstoffen sehr ähnlich. Gelingt es, die großen Moleküle so zu spalten, daß daraus Bruchstücke mit der Molmasse und Siedelage der Kraftstoffe entstehen, dann wäre auch bei gleichbleibender Erdölmenge eine Rohstoffbasis für die steigende Kraftstofferzeugung gegeben. Für die Spaltung hochmolekularer Erdölprodukte stehen seit langem technische Verfahren zur Verfügung, die qualitativ hochwertige Otto- und Dieselkraftstoffe zu Lasten des Heizölanteils erzeugen können.

Außer der Notwendigkeit, die Kraftstofferzeugung bei gleichbleibender Erdölmenge zu erhöhen, zwingt ein zweiter Grund zur spaltenden Erdölverarbeitung: Die petrolchemische Industrie benötigt vorrangig ebenfalls nur die leichten Erdölanteile. So werden nur etwa zwei Drittel der bis 180 °C siedenden Erdölanteile in der DDR zur Kraftstofferzeugung eingesetzt, während ein Drittel des Rohbenzins die chemische Industrie beansprucht. Es ist aber heute schon abzusehen, daß der Kraftstoffbedarf nach 1990 auch bei spaltender Fahrweise nicht allein durch das Erdöl befriedigt werden kann. Deshalb muß man nach weiteren alternativen Rohstoffquellen suchen.



Beispiele für Erdölsiedekurven und Anfall an Kraftstoffen

Beim Bau der Erdölleitung »Freundschaft«

Alternative Rohstoffe

Im internationalen Maßstab geht man davon aus, daß für die Substitution des Erdöls bzw. Erdgases als Rohstoff für die Kraftstofferzeugung und die chemische Industrie in absehbarer Zukunft nur fossile Kohlenstoffträger in Frage kommen werden, wobei Ölschiefer bzw. Teersande und Kohle zur Diskussion stehen. Ölschiefer und Teersande werden in Tagebauen gewonnen und enthalten 3 bis 30 % einer erdölähnlichen Substanz, aus der man nach jetzt schon in der Kohleveredlung und Erdölverarbeitung bekannten Verfahren Kraftstoffe gewinnen kann. Obwohl in der Welt ihre Vorräte die des Erdöls weit übertreffen, ist der Aufwand für die Nutzbarmachung so groß, daß sie allgemeine technische Bedeutung erst nach dem Versiegen der Erdölquellen erlangen werden. Da die DDR keine Vorräte an diesem Brennstoff besitzt, soll er hier nicht weiter behandelt werden. Interessanter für uns ist die Kraftstoffherstellung aus Kohle.

Obwohl die Suche nach festen Brennstoffen bislang noch nicht in allen Gebieten der Erde gleich intensiv war, werden in der Welt Kohlevorkommen mit einem Heizwert von etwa $30 \cdot 10^{21}$ J vermutet, während der Gesamtheizwert der natürlichen Kohlenwasserstoffe Erdöl und Erdgas nur mit $5 \cdot 10^{21}$ J geschätzt wird. Das bedeutet, daß die festen Brennstoffe noch für einige Jahrhunderte zur Verfügung stehen werden. In der DDR wird allerdings bei Beibehaltung der gegenwärtig ins Auge gefaßten Fördermenge von jährlich etwa 300 Mill. t die Braunkohle gegen Mitte des nächsten Jahrhunderts aufgebraucht sein.

Es gibt verschiedene Wege, Kraftstoffe auf der Grundlage von Kohle herzustellen. Die Abbildung auf S. 418 verdeutlicht prinzipielle Möglichkeiten zur Erzeugung namentlich von Otto- und Dieselkraftstoffen. Die meisten der genannten Verfahren können schon zu den »klassischen« der Kohleveredlung gezählt werden.

Die bei der Schwelung von Braunkohle nur in geringen Mengen anfallenden Kraftstoffkomponenten (2 bis 3 % bezogen auf Kohle) sind minderwertig und bedürfen eines großen Reinigungs- und Veredlungsaufwandes. Die Flüssigprodukte der Verkokung zeigen eine ähnliche Qualität. Außer diesen Nachteilen sind einer extensiven Erweiterung auch dadurch Grenzen gesetzt, daß nur bestimmte Kohlearten sich schwelen bzw. verkoken lassen. Aus diesen Gründen werden diese Kraftstoffanteile auch künftig unser Kraftstoffaufkommen nur ergänzen, aber den Bedarf nicht decken können. Ihr Anteil beträgt gegenwärtig in der DDR etwa 5 %.

Prinzipiell lösbar wäre das Mengenproblem über die Kohleverflüssigung, die entweder direkt oder über den Umweg der Vergasung und der sich anschließenden Kraftstoffsynthese nach dem Fischer-Tropsch-Verfahren denkbar ist. Über die damit zusammenhängenden Probleme hat der Autor schon in seinem Beitrag »Renaissance der Kohle?« im Urania-Universum, Band 27, berichtet, so daß hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht. Die in der DDR laufenden Forschungsarbeiten zur Herstellung von Kraftstoffen auf der Basis einheimischer Braunkohle unter Beachtung des internationalen technischen Entwicklungsstan-

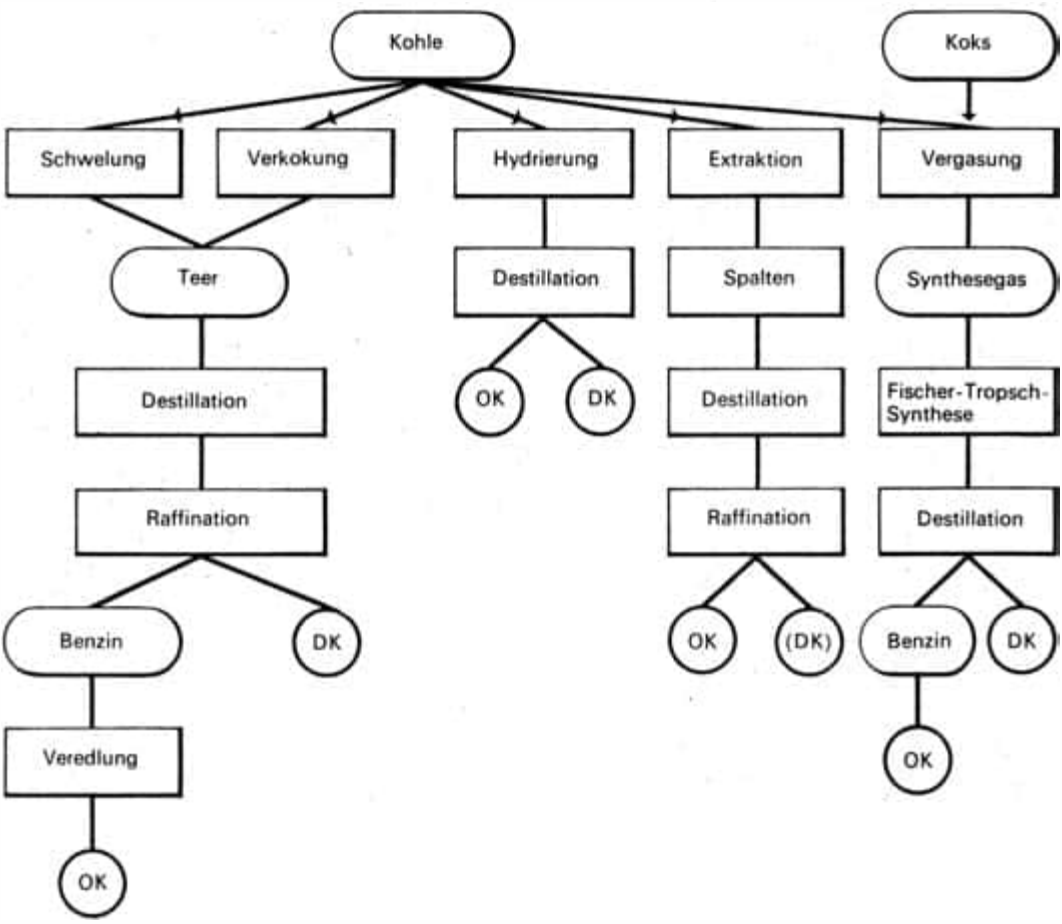
Eigenschaften	Benzin	Methanol	Ethanol	Benzin + 10 % Methanol	MTBE
Heizwert in MJ/kg	45,2	19,5	27,0	42,6	35,4
Gemischheizwert in MJ/m³	3,68	3,67	3,61	3,68	3,61
Dichte in g/ml	0,730	0,795	0,790	0,736	0,740
Verdampfungswärme in kJ/kg	335	1110	910	410	337
Dampfdruck in bar	0,70	0,32	0,18	0,81	0,55
Octanzahl	92	125	108	96	125
Luftbedarf kg Luft/kg Kraftstoff	14,8	6,4	9,0	13,9	11,8

Eigenschaften von möglichen Alternativkraftstoffen im Vergleich zu einem Benzin

des sollen um 1990 zu ausgereiften technischen Lösungen führen.

Neue Kraftstoffalternativen

Bisher versuchten wir die Frage zu beantworten, ob es nicht möglich ist, unsere heutigen Kraftstoffe aus alternativen Rohstoffen herzustellen. Eröffnen uns aber die neuen Rohstoffe nicht auch den Weg zu anderen Verbindungsklassen, die ebenfalls als Alternativkraftstoffe für unsere heutigen Motoren geeignet sind? Vielleicht sind diese Verbindungen sogar einfacher und damit billiger herzustellen als die »synthetischen« Benzine? Mit solchen Fragestellungen beschäftigte man sich schon vor fast achtzig Jahren und stellte fest, daß sich eine Reihe von sauerstoffhaltigen Verbindungen, wie Methanol, Ethanol, Isopropylalkohol und Isobutylalkohol, als Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren eignen. Im Gegensatz zu den üblichen Kraftstoffen ist bei den Alkoholen aufgrund ihrer chemischen Struktur mit abweichenden Kraftstoffkennwerten zu rechnen. In der Tabelle auf S. 417 sind einige für die Beurteilung der Kraftstoffeigenschaften wichtige Kennzahlen angegeben. Daraus sind Unterschiede im Betriebsverhalten vor allem aufgrund des geringen Dampfdruckes, der hohen Verdampfungswärme und des niedrigen Heizwertes bei hoher Klopffestigkeit zu erwarten. Man muß also motorische Veränderungen vor-



Wege zur Kraftstoffherstellung aus Kohle (OK – Ottokraftstoff; DK – Dieselkraftstoff)

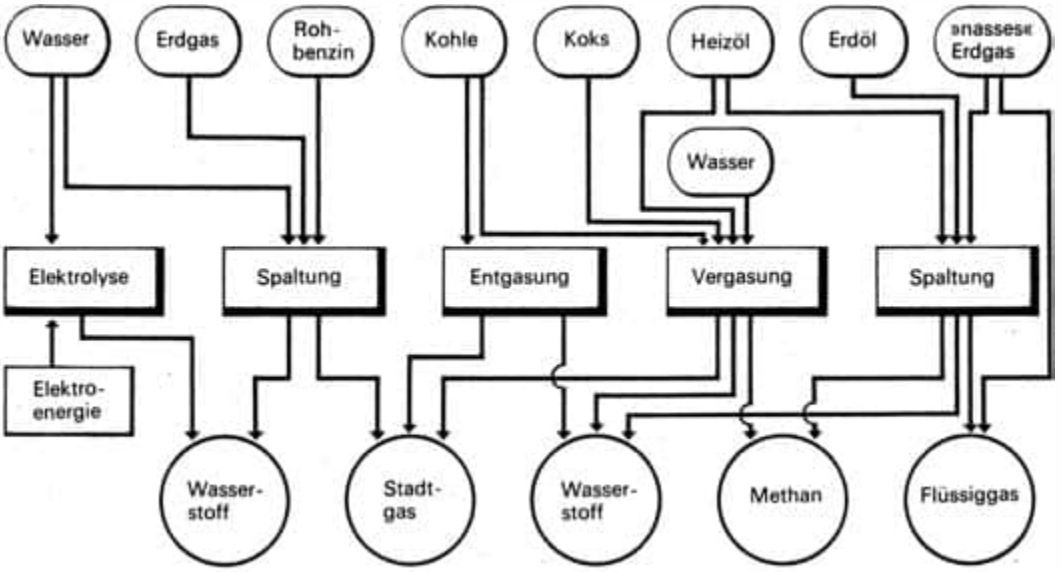
nehmen, will man reine Alkohole als Kraftstoff einsetzen. Dagegen sind Veränderungen am Motor nicht notwendig, wenn dem Kraftstoff bis zu 15% Alkohol zugegeben wird. Solche Mischkraftstoffe würden die Möglichkeit eröffnen, auch schon zugelassene Kraftfahrzeuge damit betanken zu können. Deshalb ist in der Tabelle auch ein Gemisch aus konventionellem Benzin und 10% Methanol (M 10-Kraftstoff) aufgeführt.

Benzin-Alkohol-Gemische haben aber auch einige »Tücken«. Es besteht z. B. die Gefahr ihrer Entmischung bei sinkender Temperatur. Jedoch ist auch dieses Problem lösbar. Durch eine relativ einfache chemische Umsetzung läßt sich nämlich das Methanol in eine Verbindung mit dem etwas komplizierten chemischen Namen Methyl-tertiär-Butyl-Ether (MTBE) umwandeln, die sehr ähnliche Eigenschaften besitzt wie unsere heutigen Benzine (vgl. Tabelle S. 417). Deshalb wird MTBE sehr oft als Alternativkraftstoff oder als Kraftstoffzusatz diskutiert.

Auf der Grundlage sauerstoffhaltiger Alternativkraftstoffe ließen sich also leistungsfähige und wirtschaftliche Motoren bauen, und zusätzlich brächten sie Vorteile durch verminderte Abgasbelastung. Aufgrund ihrer hohen Klopffestigkeit kann z. B. der Zusatz von Bleiverbindungen entfallen. Deshalb hängt die Zukunft dieser Alternativkraftstoffe davon ab, ob sie in den erforderlichen Mengen hergestellt werden können.

Methanol als der Alkohol mit der größten Aussicht auf einen kurz- oder mittelfristigen Einsatz als Kraftstoff wird heute aus Synthesegas erzeugt, das wahlweise aus Erdgas, Kohle oder Erdölprodukten herstellbar ist. Die Methanolerzeugung auf der Grundlage von Kohle ist heute schon wirtschaftlich. So wird ein Teil des für unsere chemische Industrie benötigten Methanols auf dieser Basis hergestellt. Aber

Blick auf die Rohöldestillationsanlage im VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt



auch das Synthesegas aus Erdöl stammt aus Rückstandsfraktionen, die in der Regel nicht zur Kraftstoffherstellung dienen.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei Ethanol und den übrigen noch als Alternativkraftstoff in Frage kommenden Alkoholen. Ethanol wird heute in technischem Maßstab durch Wasseranlagerung an Ethylen gewonnen. Die Ethylenherstellung wiederum erfolgt auf petrolchemischem Wege durch Pyrolyse von Benzin. Es ist einleuchtend, daß dieser Weg keine Lösung des angesprochenen Problems darstellen kann.

Die Herstellung von Ethylalkohol auf Kohlebasis ist heute schon über das Carbidacetylen und den Acetaldehyd möglich, aber teuer. Der durch alkoholische Gärung gewinnbare Ethylalkohol, ein in Brasilien eingeschlagener Lösungsweg, erlaubt zwar prinzipiell die Herstellung der notwendigen großen Kraftstoffmengen, würde aber gewaltige landwirtschaftliche Nutzflächen binden, die in Europa nicht zur Verfügung stehen. Ethylalkohol wäre allerdings als eine echte Kraftstoffalternative anzusehen, wenn es gelänge:

1. die auf dem Prinzip der Fischer-Tropsch-Synthese mögliche Herstellung von längerkettigen Alkoholen aus Synthesegas zur technischen Reife zu entwickeln oder
2. Gärungsalkohol billig aus organischen Abfallprodukten zu erzeugen.

Umweltfreundliche Kraftstoffe

Es kann als sicher gelten, daß mit der Weiterentwicklung der Kfz-Technik speziell durch Verbesserung der Gemischbildung und -aufbereitung durch konstruktive Veränderungen im Brennraum, durch die Einführung der Mikroelektronik zur Einhaltung des optimalen Luft-

Eigenschaften	VK 88	Flüssiggas	Erdgas	Wasserstoff
Dichte bei 15 °C in g/ml	0,725	0,54	0,515	–
Siedbereich bzw. Siedepunkt in °C	35. . . 200	–30	–162	–253
Heizwert in MJ/kg	43,4	46,3	49,8	120,1
Gemischheizwert in MJ/m³	3,8	3,4	3,2	8,5
Octanzahl	88	105	115	60

Kennwerte gasförmiger Brenn- und Kraftstoffe im Vergleich zu Benzin

Prinzipielle Möglichkeiten der Herstellung von gasförmigen Brenn- und Kraftstoffen (oben)

Kraftstoff-Verhältnisses u. a. es künftig gelingen wird, die Belastung der Atmosphäre durch schädliche Abgase zu verringern, wenn auch nicht gänzlich zu beseitigen. Um dieser Gefahr prinzipiell zu begegnen, müßten die Motoren mit Kraftstoffen betrieben werden, die bei der Verbrennung überhaupt keine Schadstoffe bilden können. Ein solcher idealer Kraftstoff wäre z. B. der Wasserstoff. Sein einziges Verbrennungsprodukt ist Wasser.

Noch gibt es zwar beim Wasserstoffmotor einige technische Probleme zu lösen, aber das Haupthindernis seiner breiten Anwendung ist die Speicherung. Die heute erforderliche Bevorratung in gasförmigem Zustand unter hohem Druck bzw. die günstigenfalls nur 4 %ige Wasserstoffaufnahme des Hydridspeichers verschlechtern das Masse-Nutzen-Verhältnis in einem Maße, daß sie für eine praktische Realisierung kaum in Frage kommen. Aber auch die Gewinnung des Wasserstoffs in sehr großen Mengen wirft heute noch Probleme auf. Gegenwärtig wird der Wasserstoff technisch in erster Linie auf der Basis von Erdöl oder Erdgas gewonnen. Seine Herstellung über die Elektrolyse des Wassers ist sehr aufwendig und nur dann ernsthaft zu diskutieren, wenn Elektroenergie billig auf nicht fossiler Basis zur Verfügung steht. Zwar kann man den Wasserstoff auch aus Kohle erzeugen, aber energetisch sind diese Verfahren denen auf der Grundlage von Erdöl/Erdgas unterlegen. Wollte man z. B. Wasserstoff als Treibstoff für Flugturbinen einsetzen – eine aus heutiger Sicht naheliegende Variante des Wasserstoffeinsatzes als Kraftstoff –, dann müßten für 1 J Energie, die zum Fliegen zur Verfügung gestellt wird, vorher 3 J zu seiner Herstellung auf der Erde aufgebracht werden. Deshalb kann der Wasserstoff als Kraftstoff nur in ferner Zukunft eine technische Bedeutung erlangen.

Die Entstehung von Schadstoffen in den Kfz-Abgasen ist teilweise auf eine nicht ideale Kraftstoff-Luftmischung zurückzuführen. Aus diesem Grunde müßten niedrigsiedende oder gasförmige Kraftstoffe, wie z. B. Flüssiggas oder Erdgas, Vorteile bringen. Wie aus der Zusammenstellung der Eigenschaften in der Tabelle auf S. 420 hervorgeht, zeigen sie im Vergleich zum Benzin eine niedrigere Dichte und einen höheren Dampfdruck. Der tiefe Siedepunkt des Flüssiggases erfordert ein unter Druck stehendes Tanksystem. Andere gasförmige Kraftstoffe, wie Methan, Erdgas, Stadtgas usw., erfordern für ihre Speicherung in flüssigem Zustand sehr tiefe Temperaturen. Deshalb sind auch hier ähnlich wie beim Wasserstoffmotor unsere gegenwärtigen Grenzen erreicht. Die gasförmigen Treibstoffe könnten aber, wie die Abbildung auf S. 420 zeigt, aus allen fossilen Brennstoffen erzeugt werden.

Versuchen wir noch einmal die eingangs gestellte Frage zu beantworten, wie lange wir noch Benzin aus Erdöl gewinnen können und welche Perspektiven sich nach Erschöpfung der Erdölvorräte ergeben, dann läßt sich zusammenfassend feststellen:

1. Durch die Beschränkung der Förderraten, das Auffinden von neuen Erdölvorkommen, die Verbesserung der »Entölungsraten« bekannter Vorkommen und die Substitution des Erdöls auf dem Heizölsektor durch andere Energieträger wird das Erdöl als Rohstoff für die chemische Industrie und für die Kraftstofferzeugung noch viele Jahrzehnte im Weltmaßstab zur Verfügung stehen.
2. Auch bei gleichbleibendem Erdölangebot kann die Menge der herzustellenden Kraftstoffe durch die Einführung spaltender Erdölverarbeitungsverfahren wesentlich erhöht werden.
3. Auch beim Versiegen der Erdölquellen werden wir auf der Basis von festen fossilen Brennstoffen alle bisher bekannten Kraftstoffe herstellen können.
4. Neue, alternative Kraftstoffe bringen vor allem aus der Sicht des Umweltschutzes Vorteile. Ihre allgemeine Einführung steht aber noch nicht in Aussicht.

Annemarie Langanke

Rechtsfragen des Alltags:

Das Lehrverhältnis

Mit der Beendigung der Schulzeit beginnt für jeden Jugendlichen eine neue Lebensetappe. Erstmals muß er, wenn auch beraten von Eltern und Lehrern, selbst über sich bestimmen. Gemeint ist die Berufswahl. Davon hängt ja letztlich das weitere Leben mit seinen Möglichkeiten und Perspektiven wesentlich ab. Diese wichtige Entscheidung beweist auch die persönliche Reife, das Vermögen, eigene Neigungen und Wünsche in das gesellschaftliche Ganze einzuordnen und bewußt den eigenen Platz zu finden.

Unsere sozialistische Gesellschaft bietet jedem Jugendlichen die Möglichkeit, seine Kenntnisse und Fähigkeiten allseitig zu entwickeln und nutzbar zu machen. Durch die Verfassung ist jedem Bürger das Erlernen eines Berufes garantiert. Die Mehrzahl der Jugendlichen verwirklicht dieses Grundrecht durch die Ausbildung zum Facharbeiter. In einem 5-Jahrplan-Zeitraum wird durch die gemeinsamen Anstrengungen von Betrieben, staatlichen Organen, Lehrmeistern, Ingenieurpädagogen, Lehrern, Heimerziehern, Lehrfacharbeitern und Arbeitskollektiven etwa eine Million junger Menschen zu qualifizierten Facharbeitern herangebildet.

Bei der Erfüllung dieser wichtigen gesellschaftlichen Aufgabe kommt auch dem Arbeitsrecht Bedeutung zu. Es gewährleistet die Verwirklichung des Grundrechts auf Bildung, die Ausbildung des Facharbeiternachwuchses entsprechend den gesellschaftlichen Erfordernissen und den späteren beruflichen Einsatz der Jungfacharbeiter. In einer Zeit, in der in den kapitalistischen Ländern Jugendarbeitslosigkeit, Lehrstellenmangel und Existenzangst das Bild der Gesellschaft mit prägen, können unsere Jugendlichen im Bewußtsein sozialer Sicherheit und Geborgenheit ihre Zukunft gestalten.

Die Berufsausbildung erfolgt im Rahmen eines Lehrverhältnisses. Dieses entsteht durch den Abschluß des Lehrvertrages. Er kann mit Jugendlichen abgeschlossen werden, die bei Lehrbeginn das sechzehnte Lebensjahr vollendet haben. Lehrverträge mit Jugendlichen unter sechzehn Jahren sind nur zulässig, wenn die Genehmigung des Direktors zum vorzeitigen Verlassen der POS vorliegt (§ 134 Abs. 2 AGB).

Der Abschluß des Lehrvertrages

Um einen Lehrvertrag abzuschließen, reichen die künftigen Schulabgänger zunächst ihre *Bewerbungsunterlagen* (Bewerbungskarte, Bewerbungsschreiben, Lebenslauf, beglaubigte Abschrift des letzten Jahreszeugnisses, Vordruck »Ärztliche Hinweise zur Berufswahl« und drei Paßbilder) ein. In welchen Betrieben und welchen Berufen eine Ausbildung möglich ist, können sie aus dem in Schulen und Berufsberatungszentren vorhandenen Lehrstellenverzeichnis erfahren. Über die Bewerbung haben die

Betriebe innerhalb von 14 Tagen nach Ablauf der Annahmezeit bei Abgängern der Klasse 10 (in den anderen Fällen innerhalb von 21 Tagen) zu entscheiden. Fällt die Entscheidung positiv aus, werden Schulabgänger und Erziehungsberechtigte zu einem Einstellungsgespräch geladen. Bei Ablehnung sind dem Bewerber die Gründe mitzuteilen.

Spätestens vier Wochen nach dieser Entscheidung ist der Lehrvertrag abzuschließen. Er kommt wie jeder arbeitsrechtliche Vertrag durch übereinstimmende Willenserklärung zustande. Der künftige Lehrling tritt also als gleichberechtigter Partner auf, von dessen Willen der Inhalt des Vertrages mit dem Betrieb mit bestimmt wird. Es ist aber zu beachten, daß Jugendliche unter achtzehn Jahren dazu noch die Zustimmung der Erziehungsberechtigten benötigen (§ 142 AGB).

Gemäß § 135 Absatz 1 AGB *müssen* im Lehrvertrag der Ausbildungsberuf und die Spezialisierungsrichtung, der Beginn des Lehrverhältnisses und der Ausbildungsort für den theoretischen und praktischen Unterricht vereinbart werden. Weitere Vereinbarungen *können* getroffen werden. Dazu gehören z. B. die Anrechnung einer Lehrzeit aus einem vorzeitig gelösten Lehrverhältnis, besondere Förderungsmaßnahmen oder die Unterbringung im Wohnheim. Auch die vollständige oder teilweise Durchführung der Ausbildung in einem anderen Betrieb kann vereinbart werden.

Bestimmte Rechte und Pflichten werden nicht vereinbart, da sie durch Rechtsvorschriften verbindlich geregelt sind. Sie müssen aber im Lehrvertrag angegeben werden. Solche Informationen sind insbesondere das Ausbildungsziel, die Ausbildungsdauer, das Lehrlingsentgelt und der Erholungsurlaub.

Im Gegensatz zu allen anderen arbeitsrechtlichen Verträgen ist ein Lehrvertrag *nur schriftlich* gültig. Deshalb ist möglichst unmittelbar nach dem Einstellungsgespräch der schriftliche Vertrag zu formulieren und zu unterschreiben. Ein Exemplar davon ist dem Lehrling auszuhändigen (§ 136 AGB).

Rechte und Pflichten der Lehrlinge

Die Rechte und Pflichten, die dem Lehrling im Lehrverhältnis übertragen sind, ergeben sich aus dem 6. Kapitel des AGB, aber auch aus allen anderen Bestimmungen, soweit deren Anwendung für Lehrlinge nicht ausdrücklich ausgeschlossen ist. So ist der Betrieb verpflichtet, dem Lehrling eine solide allgemeine und berufliche Grund- und Spezialausbildung zu ermöglichen. Der Lehrling hat wie alle Werktätigen das Recht zur Mitwirkung an der Planung und Leitung des Betriebes, vor allem natürlich des Bildungs- und Erziehungsprozesses. Der Betrieb soll Möglichkeiten für die Teilnahme am Berufswettbewerb und an der Messe der Meister von morgen schaffen. Zu den Pflichten des Lehrlings gehören insbesondere:

– die Teilnahme an allen Ausbildungsmaßnahmen im Betrieb und die Einhaltung der dafür vorgegebenen Verhaltensanforderungen (z. B. Arbeitsschutzbestimmungen),
– die Einhaltung der betrieblichen Arbeitsordnung,
– die Befolgung der Weisungen von Leitern, Lehrkräften, Erziehern und Lehrfacharbeitern,
– der regelmäßige Besuch der Berufsschule,
– die Teilnahme an der vormilitärischen bzw. Zivilverteidigungsausbildung.

Nicht zulässig ist es dagegen, einem Lehrling eine andere als die zur Ausbildung gehörende Arbeit zu übertragen oder Überstunden anzuordnen.

Auch ein Lehrling kann bei *Nichterfüllung von Arbeitspflichten* disziplinarisch oder materiell verantwortlich gemacht werden. So kann man entsprechend der Schwere der Pflichtverletzung und der Schuld einen Verweis oder einen strengen Verweis aussprechen. Es ist auch möglich, eine erzieherische Beratung bei der Konfliktkommission zu beantragen. Muß ein Lehrling für verursachte Schäden einstehen, begrenzt sich die materielle Verantwortlichkeit bei fahrlässiger Verursachung des Schadens auf ein monatliches Lehrlingsentgelt. Bis zu drei Lehrlingsentgelte können gefordert werden,

wenn zur persönlichen Verwendung übergebene Werkzeuge, Arbeitsschutzbekleidung o. ä. abhanden gekommen sind. Muß der Lehrling im Rahmen der Ausbildung mit Geld oder Sachwerten umgehen (Verkäuferinnen, Bankkaufleute, Lageristen), ist diese erweiterte materielle Verantwortlichkeit ausgeschlossen.

Änderung und Verlängerung von Lehrverträgen

Ein Lehrvertrag kann geändert werden, wenn dafür wichtige betriebliche oder persönliche Gründe vorliegen. Änderungen sind zu allen Vereinbarungen möglich. Zu jeder Änderung ist die Zustimmung des örtlichen Organs einzuholen (§ 137 Abs. 2 AGB). Wenn eine Änderung des Ausbildungsberufes angestrebt wird, sind freilich sehr strenge Maßstäbe anzulegen, da hiermit für den Jugendlichen immer ein Verlust an Ausbildungszeit verbunden ist. Kann aber z. B. der angestrebte Ausbildungsberuf aus gesundheitlichen Gründen nicht ausgeübt werden, dann sollte die Änderung auch schnell erfolgen.

Kann der Lehrling aus gesundheitlichen oder anderen gesellschaftlich gerechtfertigten Gründen zeitweise nicht an der Ausbildung teilnehmen, hat der Betrieb *Unterstützungsmaßnahmen* einzuleiten, um das Erreichen des Ausbildungsziels zu sichern. Das betrifft insbesondere Lehrlinge, die längere Zeit krank sind, oder Mütter im Lehrverhältnis. Zeigt sich trotzdem, daß das Erreichen des Ausbildungsziels gefährdet ist, muß der Betrieb die Verlängerung des Lehrvertrages anbieten (§ 138 Abs. 1 AGB). Die Verlängerung kann bis zu zwei Jahren betragen.

Die planmäßige Beendigung des Lehrverhältnisses

Die Lehrverhältnisse mit zwei-, drei- und vierjähriger Ausbildungsdauer sowie der Abiturklassen enden einheitlich am 15. Juli des letzten Ausbildungsjahres. Bei anderthalb- und zweieinhalbjähriger Ausbildungsdauer endet das Lehrverhältnis am 15. Februar. Für Lehrlinge mit besonders hervorragenden Leistungen ist eine vorzeitige Beendigung bis zu vier Monaten vor den genannten Terminen möglich. Das Ende des Lehrverhältnisses ergibt sich dann aus dem Ausstellungsdatum der Urkunde über die Facharbeiterausbildung.

Der Betrieb hat die Pflicht, den anschließenden Einsatz im Ausbildungsberuf so rechtzeitig vorzubereiten, daß die Verwirklichung des Rechts auf Arbeit gewährleistet ist. *Sechs Monate vor Beendigung* des Lehrverhältnisses hat der Betrieb deshalb einen Arbeitsvertrag anzubieten. Dabei darf es sich nicht nur um eine unverbindliche Vorbesprechung über den späte-

ren Einsatz handeln, wie es leider noch vielerorts üblich ist.

Bei verantwortungsbewußter Organisierung der Berufsausbildung muß es als Ausnahmefall angesehen werden, daß der Lehrling nicht in dem Betrieb eingesetzt werden kann, mit dem der Lehrvertrag abgeschlossen wurde. Natürlich bilden noch Betriebe mehr Lehrlinge aus, als sie selbst Facharbeiter benötigen. Es wäre in diesem Falle aber besser, bereits den Lehrvertrag mit dem späteren Beschäftigungsbetrieb abzuschließen und nur eine Vereinbarung über die Delegierung zur Ausbildung zu treffen. Ist der Einsatz im Lehrbetrieb aber tatsächlich nicht möglich, so ist dieser trotzdem verpflichtet, für den beruflichen Einsatz des Jungfacharbeiters zu sorgen. Ihm ist dann eine entsprechende Arbeit in einem anderen Betrieb anzubieten. Die Unterstützung der staatlichen Organe ist dazu in Anspruch zu nehmen, um einen zweckmäßigen Einsatz der Arbeitskräfte im Territorium zu sichern. Auch dieses Angebot muß rechtzeitig, also ebenfalls sechs Monate vor dem Abschluß der Ausbildung, erfolgen.

Steht auch in einem anderen Betrieb keine dem Ausbildungsberuf entsprechende Arbeit zur Verfügung, ist der junge Facharbeiter im eigenen Betrieb zu beschäftigen und als Facharbeiter zu entlohnen. Das kann aber immer nur eine vorübergehende, eine Notlösung sein. Der finanzielle Ausgleich ist kein Ersatz für die Möglichkeit der vollen Nutzung der erworbenen Qualifikation, die allein die Persönlichkeit fördern und die Arbeitsfreude sichern kann.

Das Lehrverhältnis endet auch zu den angegebenen Terminen, wenn die *Facharbeiterprüfung nicht bestanden* wurde. Zunächst soll man allerdings anstreben, das Ausbildungsziel doch noch zu erreichen. Deshalb ist der Betrieb verpflichtet, auch in diesem Falle eine Verlängerung des Lehrverhältnisses anzubieten, die aber nur bis zu sechs Monaten betragen kann. Es sollten aber nicht nur das »nackte« Angebot unterbreitet, sondern auch Unterstützungsmaßnahmen eingeleitet werden, die den erfolgreichen Abschluß sichern helfen. Lehnt der Lehrling ein solches Angebot ab, ist ihm durch den Betrieb eine seinen Fähigkeiten entsprechende Arbeit, für die keine Facharbeiterqualifikation erforderlich ist, anzubieten (§ 140 Abs. 3 AGB).

Vorzeitige Auflösung des Lehrverhältnisses

Die vorzeitige Auflösung eines Lehrverhältnisses muß auf Ausnahmefälle beschränkt bleiben. Wenn sie nicht vermeidbar ist, z. B. bei Wohnungswechsel des Lehrlings, hat sie durch einen Aufhebungsvertrag zu erfolgen (§ 141 AGB); dieser bedarf der Zustimmung des Rates des Kreises bzw. Stadtbezirks.

Eine Kündigung, also die einseitige Auflösung des Lehrverhältnisses, ist nur durch den Betrieb möglich. Der Lehrling hat *nicht* das Recht zu kündigen. Der Betrieb darf ein Lehrverhältnis kündigen, wenn der Lehrling
– aus gesundheitlichen oder fachlichen Gründen,
– aufgrund wiederholter grober Verletzungen der sozialistischen Arbeitsdisziplin oder
– wegen schwerwiegender Verletzungen staatsbürgerlicher Pflichten
für den vereinbarten *Ausbildungsberuf nicht geeignet* ist. So ist etwa bei Straftaten zu prüfen, inwieweit dadurch die spätere Tätigkeit im Ausbildungsberuf in Frage gestellt wird (Eigentumsdelikt – Tätigkeit als Verkäuferin). Zur Kündigung ist die Zustimmung des örtlichen Organs einzuholen. Die *fristlose Entlassung* eines Lehrlings ist *nicht* möglich.

Bei *jeder* vorzeitigen Auflösung des Lehrvertrages ist dem Lehrling durch den Betrieb die Aufnahme einer anderen Ausbildung bzw. im Ausnahmefall einer anderen Arbeit anzubieten. Das gilt sowohl beim Abschluß eines Aufhebungsvertrages, und zwar selbst dann, wenn dieser auf Initiative des Lehrlings erfolgt, als auch bei Kündigung seitens des Betriebes. Die Erfüllung dieser Pflicht ist eine Wirksamkeitsvoraussetzung. Wird sie nicht realisiert, hat der Lehrling das Recht des Einspruchs gegen den Aufhebungsvertrag bzw. die Kündigung entsprechend § 60 AGB.

Kosmische Katastrophen
Joachim Gürther

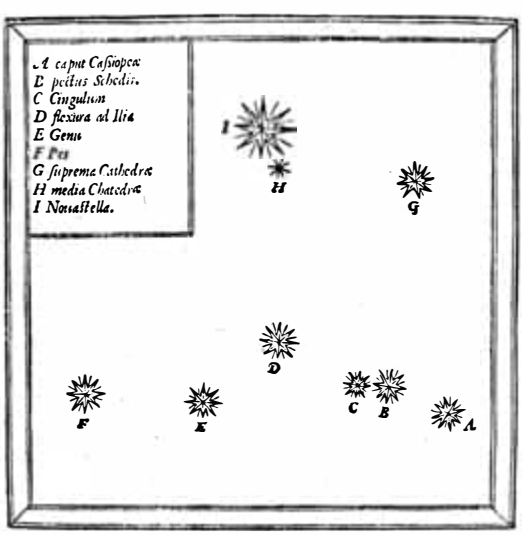
Am 31. August 1885 entdeckte der aus Frankfurt am Main stammende und damals an der kaiserlich-russischen Sternwarte zu Dorpat arbeitende Astronom Ernst Hartmann, daß im Andromedanebel plötzlich ein Stern zu sehen war. Er war so hell, daß man ihn beinahe mit bloßem Auge erkennen konnte. Entsprechend den Regeln zur Benennung veränderlicher Sterne erhielt er die Bezeichnung S Andromedae.

Damals waren Sterne, die plötzlich von einer Nacht auf die andere aus der Unbeobachtbarkeit auftauchten und langsam im Verlaufe von Wochen wieder verschwanden, nichts Ungewöhnliches mehr. Von solchen neuen Sternen oder Novae hatte man bereits mehrere entdeckt. Außerdem war zu jener Zeit die Natur des Andromedanebels unbekannt. Niemand wußte, daß er ein Sternsystem vergleichbar mit unserem Milchstraßensystem ist und in der unvorstellbar großen Entfernung von 2,25 Millionen Lichtjahren steht. Als man dies in Rechnung stellen konnte, erwies sich, daß S Andromedae eine gewöhnliche Nova in ihrer Helligkeit um das Zehntausendfache übertroffen hatte. Sie war offenbar eine »Super-Nova« gewesen, wie man sie bis dahin noch nie beobachtet hatte.

Die Forschung der letzten fünfzig Jahre hat immer deutlicher gemacht, daß die Supernovae zu den komplexesten Erscheinungen der Astrophysik gehören. Auch heute sind noch viele Fragen offen. Aussagekräftige Beobachtungen lassen sich nur durch den Einsatz der besten Methoden und Instrumente gewinnen. Die theoretische Modellierung der Vorgänge bei einem Supernovaausbruch gehört zu den anspruchsvollsten Aufgaben. Man benötigt nicht nur praktisch alle Zweige der Physik (insbesondere Hydrodynamik und Kern- bzw. Elementarteilchenphysik), sondern stößt oft an die Leistungsgrenzen auch der schnellsten und größten Computer.

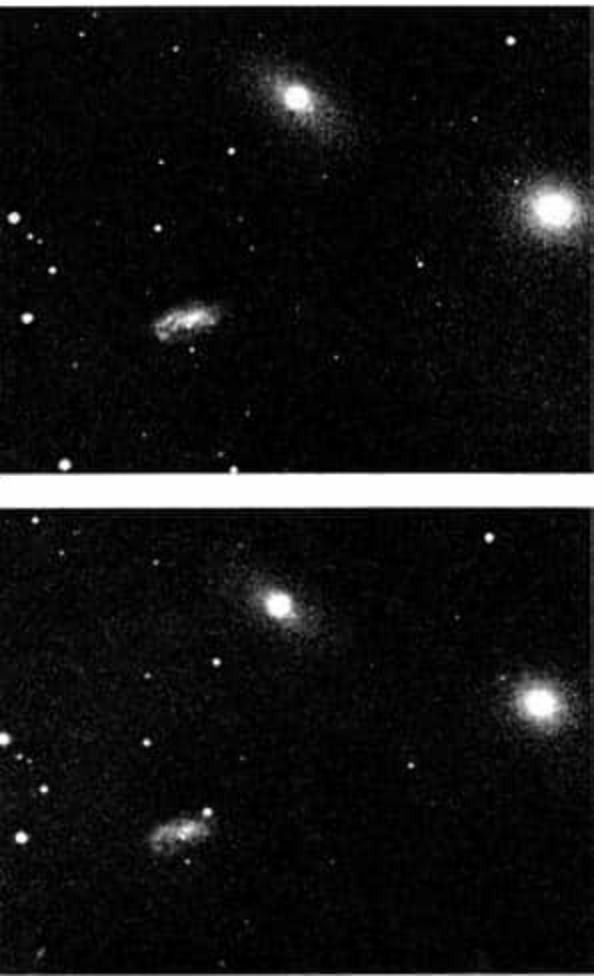
Andererseits beeinflussen die bei einem Supernovaausbruch ablaufenden Prozesse und die dabei freigesetzte Energie (mehr, als unsere Sonne in ihrem bisherigen Leben ausgesandt hat!) viele Bereiche der Astronomie: Im Innern des explodierenden Sterns laufen zahlreiche Kernreaktionen ab, wobei die verschiedenartigsten Atomkerne zusammengebaut werden. Sie gelangen mit der abgeschleuderten Sternhülle in das interstellare Medium, das auf diese Weise allmählich immer stärker mit schwereren Elementen angereichert wird. Die relative Häufigkeit der chemischen Elemente im Sonnensystem und insbesondere auf der Erde steht in vollem Einklang mit der Vorstellung, daß die Elemente – außer Wasserstoff und Helium – im wesentlichen in Supernovae gebildet wurden und bei deren Ausbrüchen ins interstellare Medium gelangen. Die Sternkerne werden komprimiert und bleiben als Neutronensterne, in Ausnahmefällen vielleicht auch als Schwarze Löcher zurück. Wir beobachten solche kompakten Objekte als Pulsare und Röntgensterne.

Der Energiehaushalt des interstellaren Mediums wird entscheidend durch Supernovaausbrüche mit bestimmt. Die mit hohen Geschwindigkeiten weggeschleuderten Sternhüllen treffen auf das umgebende interstellare Gas und übertragen einen großen Teil der mitgeführten Energie. Erfolgt die Explosion in der Nähe einer dichten kühlen interstellaren Wolke,



Darstellung des Sternbildes Kassiopeia mit dem neuen Stern, wie sie Tycho Brahe seinem Werk »De nova stella . . .« beigab. Die Sterne G, B, D, E und F bilden das bekannte Himmels-W, I ist die Supernova

Vorangehende Seite: Der Zirrusnebel im Sternbild Schwan – ein sehr alter Supernovaüberrest. Die leuchtenden Filamente bestehen im wesentlichen aus zusammengefegtem interstellarem Gas



so vermag die ausgelöste Druckwelle die Kontraktion von Teilen der Wolke und damit die Sternbildung einzuleiten.

In Prozessen, die einen Supernovaausbruch begleiten, sieht man auch eine wichtige Quelle der kosmischen Strahlung. Es gibt in diesem Zusammenhang Spekulationen, daß eine in allzu großer Nähe der Sonne explodierte Supernova für das – nach geologischen Maßstäben – plötzliche Aussterben der Saurier am Ende der Kreidezeit verantwortlich sein könnte, etwa indem die Intensität der kosmischen Strahlung dadurch bedeutend erhöht war und die Mutationsrate infolgedessen drastisch anstieg.

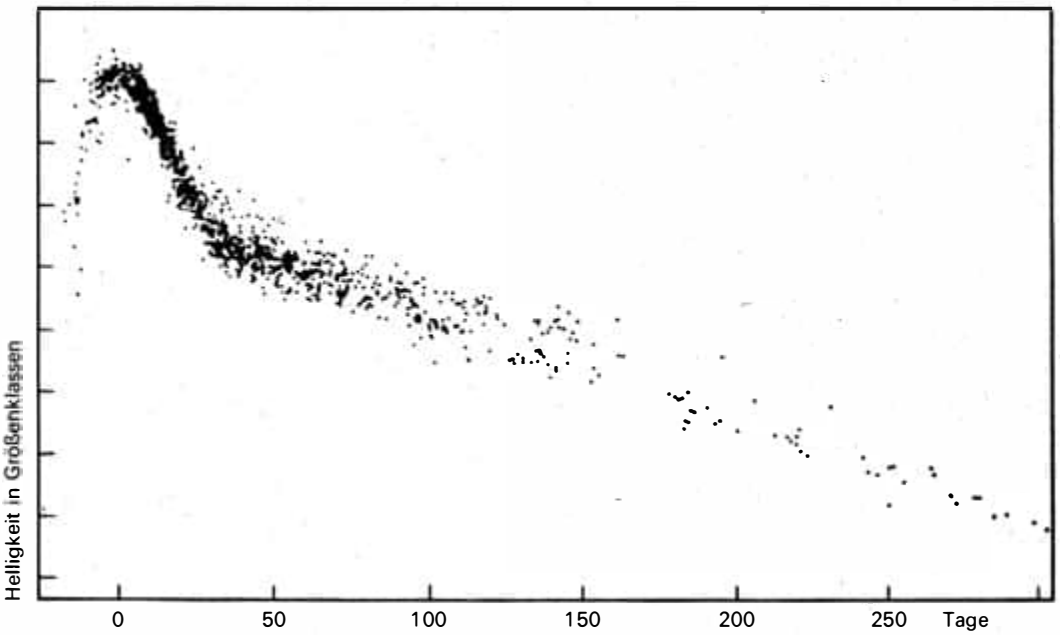
Supernovae sind zur Zeit des Helligkeitsmaximums die auffälligste Erscheinung einer Galaxis und können daher in extragalaktischen Sternsystemen leicht entdeckt werden. Durch Vergleich dieser beiden Aufnahmen der Beobachtungsstation Großschwabhausen erkennt man, daß in dem Sternsystem links unten (NGC 3389) eine Supernova ausgebrochen ist. Ihre scheinbare Helligkeit beträgt 13,6 Größenklassen

Ein Blick in die Vergangenheit

Seit Astronomen den Himmel mit Fernrohren erforschen, konnten sie keinen Supernovaausbruch in unserem heimatlichen Sternsystem beobachten. Nicht zuletzt dieser Umstand ist schuld daran, daß unser Wissen über diese imposante Erscheinung noch immer lückenhaft ist. Zum Beispiel hat man noch keine Supernova im Zustand vor dem Ausbruch beobachten können. Man ist daher bei der Abgrenzung der Sterne, die als Supernovae aufleuchten, auf theoretische Überlegungen und indirekte Schlüsse angewiesen. Das gleiche gilt für die Abschätzung des Betrages, um den sich die Helligkeit beim Ausbruch erhöht. Es dürften um die zwanzig Größenklassen sein.

Bei der Überprüfung älterer Berichte über bemerkenswerte Himmelserscheinungen, insbesondere in chinesischen Chroniken und Annalen, zeigte es sich, daß sie sich in einigen Fällen eindeutig auf Supernovaausbrüche beziehen. Große Berühmtheit erlangte die am 4. Juli 1054 entdeckte Supernova, deren Ausbruch den Krebsnebel im Stier erzeugte. Erstaunlicherweise liegen keinerlei Erwähnungen dieser auffälligen Himmelserscheinung aus Europa vor. Hingegen werden zwei indianische Felszeichnungen aus dem Südwesten der USA als Bericht darüber gedeutet.

Zwei dieser Himmelsspektakel stehen am Beginn des Zeitalters der modernen Astronomie. Am 11. November 1572 entdeckte der dänische Astronom Tycho Brahe im Sternbild Kassiopeia einen neuen Stern, den er sorgfältig beobachtete und der erst nach 18 Monaten unsichtbar wurde. In seinem Werk »De nova et nullius aevi memoria prius visa stella, iam pridem anno a nato Christo 1572 mense Novembri primum conspecta, contemplatio mathematica« wies er nach, daß es sich keinesfalls um ein sublunares Phänomen handeln kann, sondern daß der neue Stern zu der Sphäre der Fixsterne gehört, von der man bis dahin angenommen hatte, daß sie für ewig unveränderlich sei. Ein erster Anfang bei der Verein-



heitlichung der irdischen mit der himmlischen Physik war getan.

Drei Jahre nach Tychos Tod leuchtete 1604 im Sternbild Ophiuchus (Schlangenträger) erneut eine Supernova auf. Sie wurde unter anderem von Johannes Kepler beobachtet und blieb bisher die letzte in unserer Galaxis entdeckte.

Fritz Zwicky, der zusammen mit Walter Baade 1934 die Supernovae als ein von den Novae deutlich zu unterscheidendes Phänomen erkannt hatte, fand den einzigen Weg, der zu einer schnellen Vermehrung des kärglichen Beobachtungsmaterials führte: die systematische Überwachung möglichst zahlreicher extragalaktischer Nebel. Er begann im September 1936 mit zunächst recht bescheidenen Mitteln. Am 16. Februar 1937 entdeckte er seine erste Supernova. Inzwischen erfolgt die Suche im internationalen Rahmen. Bis heute hat man auf diese Weise rund 400 extragalaktische Supernovae entdecken können. Man weiß daher, daß sich in einer Galaxis wie der unsrigen ungefähr alle 50 Jahre ein Ausbruch ereignet. Ein Supernovaausbruch vor unserer Haustür ist also längst überfällig! Wenn wir die statistische Voraussage mit den fast 380 Jahren vergeblichen Wartens konfrontieren, müssen wir bedenken, daß große Teile des Milchstraßensystems durch riesige undurchsichtige Staubmassen unseren Blicken entzogen sind. In der Tat hat die Entdeckung der Überreste einer Supernova im Radiobereich gezeigt, daß um das Jahr 1680 ein Ausbruch unbemerkt geblieben ist.

Lichtkurve nach Beobachtungen von 38 Supernovae des Typs I. Der exponentielle Abfall der Helligkeit mit der Zeit äußert sich als Gerade, da die Helligkeit in Größenklassen gemessen wird

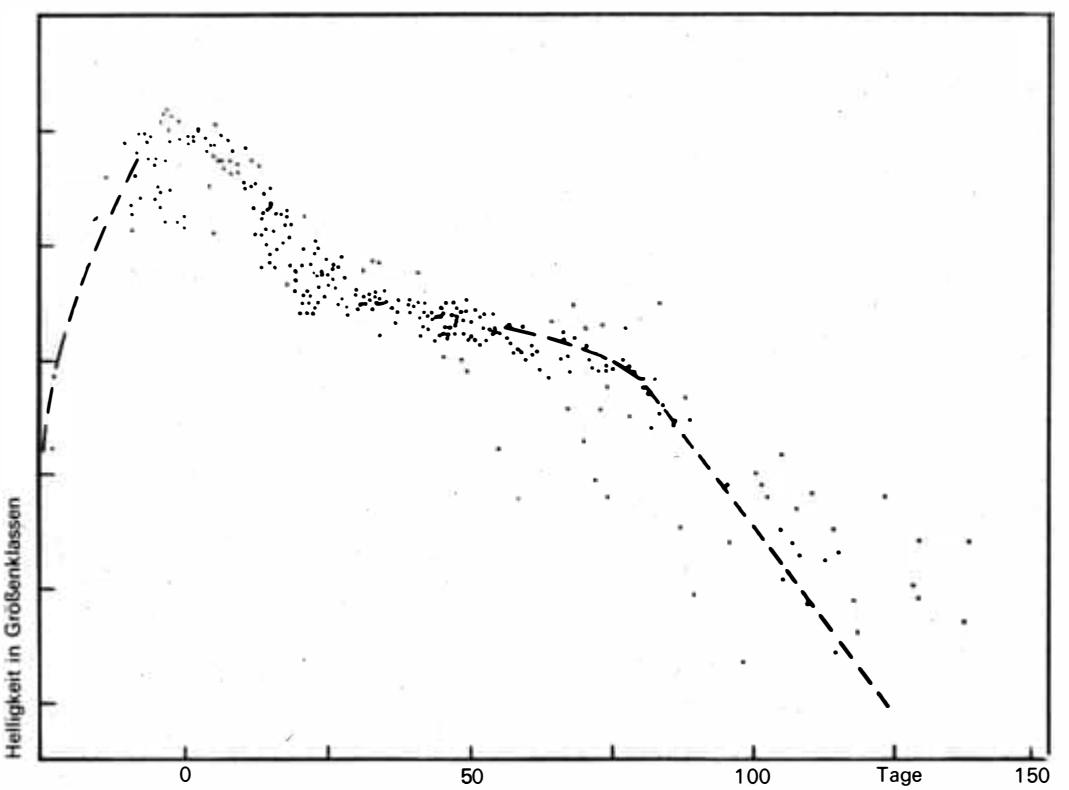
Die Beobachtungsfunde

Die Entdeckung zahlreicher Supernovaausbrüche in anderen Galaxien gestattet nicht nur statistische Aussagen über ihre Häufigkeit, sondern stellt auch Lichtkurven und spektroskopische Daten bereit. Die geringe Helligkeit der meisten extragalaktischen Supernovae – obwohl häufig mit der Helligkeit des gesamten Sternsystems vergleichbar! – erschwert die umfassende Untersuchung. Unsere Kenntnisse sind auf die Zeit der Maximalhelligkeit beschränkt.

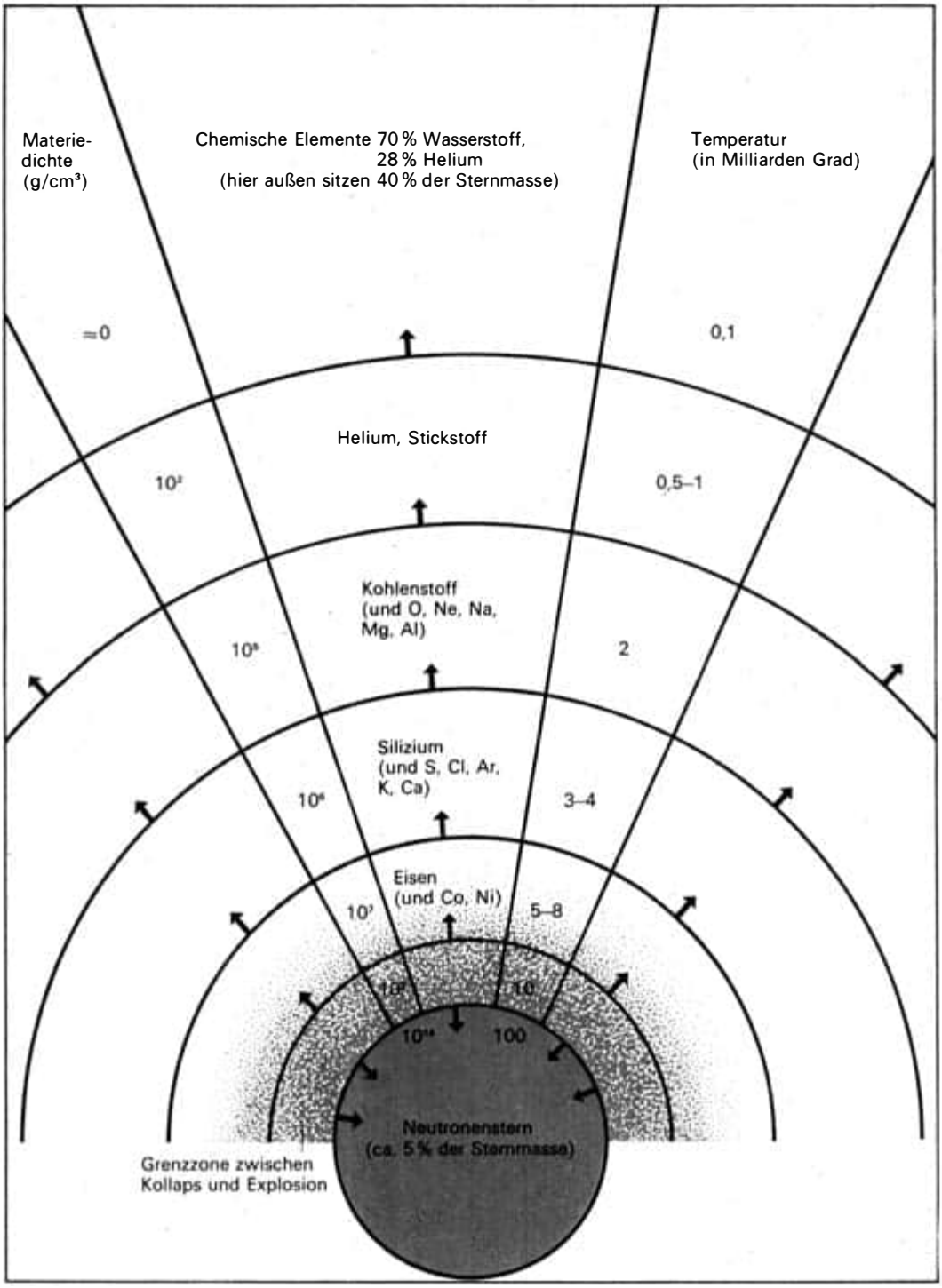
Nach der Form der Lichtkurve kann man die

Supernovae im wesentlichen in zwei Typen aufteilen, die sich auch in den spektralen Merkmalen unterscheiden. In jedem Falle erreicht die Supernova innerhalb weniger Tage ihre Maximalhelligkeit, in der sie einige weitere Tage verweilt (in dieser Phase erfolgen die meisten Entdeckungen). Beim Typ I sinkt die Helligkeit innerhalb von 30 Tagen rasch um 2,5 Größenklassen, woran sich ein überraschend glattes weiteres Schwächerwerden nach einem Exponentialgesetz anschließt. Bei den Lichtkurven des Typs II mündet der rasche Abfall nach dem Maximum in ein Plateau, auf dem der Stern 50 bis 100 Tage verweilt, worauf die Helligkeit steil abfällt. Während die Lichtkurven des ersten Typs erstaunlich einheitlich sind, zeigen die Supernovae des Typs II viel Individuelles.

Der entscheidende spektrale Unterschied der beiden Supernovatypen besteht darin, daß im Spektrum des Typs II Emissionslinien des Wasserstoffs zu sehen sind, während in den Spektren des anderen Typs die Wasserstofflinien fehlen oder äußerst schwach sind. Das beobachtete Licht stammt ähnlich wie bei der Sonne von einer leuchtenden, optisch dicken Schicht. Ihre Temperatur beträgt im Maximum etwa 12000 Kelvin. Ausgehend von dieser Temperatur, kann man den Radius berechnen, den die leuchtende Oberfläche haben muß, um die beobachtete Strahlungsmenge auszusenden. Man fand im Falle der Supernova 1970g einen Radius von $3 \cdot 10^9$ km, was dem mittleren Abstand des Uranus von der Sonne gleichkommt! Der Radius der strahlenden Fläche vergrößerte sich mit einer Geschwindigkeit von 5000 kms^{-1}. Da aber gleichzeitig ihre Temperatur schnell sinkt, nimmt die Helligkeit trotzdem ab. Etwa 30 Tage nach dem Maximum hat sich der Stern so weit aufgebläht – mit einem Radius von



Lichtkurve, die aus Beobachtungen von 13 Supernovae des Typs II zusammengesetzt wurde



Der innere Aufbau eines massereichen Sterns kurz vor der Verwandlung in eine Supernova

$2 \cdot 10^{10}$ km ist er dreimal weiter ausgedehnt als die Plutobahn – und das leuchtende Gas so weit verdünnt, daß es durchsichtig wird. Der scheinbare Sternradius sinkt jetzt sehr schnell, was sich als steiler Helligkeitsabfall in der Lichtkurve widerspiegelt; die abgestoßene Hülle setzt jedoch ihre Expansion fort.

Supernovae des Typs II scheinen ausschließlich in den Spiralarmen von Galaxien aufzutreten. Dagegen werden Supernovae des Typs I in Galaxien jeder Art, z. B. auch in elliptischen Galaxien, beobachtet. Spiralarme sind ein Phänomen, das durch junge Sterne gebildet wird. Man schließt daraus, daß die Supernovae des Typs II das Ergebnis der Entwicklung von Sternen sind, deren Masse rund das Zehnfache der Sonnenmasse beträgt. Nur massereiche Sterne können schnell genug die stabilen Lebensphasen eines Sterns durchlaufen, um am Ende als Supernovae zu explodieren. Da elliptische Sternsysteme nur relativ alte Sterne enthalten, muß der Entwicklungsweg zur Supernova vom Typ I viel längere Zeit in Anspruch nehmen. Vermutlich haben diese Sterne höchstens die dreifache Sonnenmasse.

Der Lebenslauf einer Supernova

Ein Stern entsteht, wenn sich eine Wolke interstellarer Materie oder ein Teil davon unter ihrer eigenen Schwerkraft verdichtet. Bei diesem Vorgang erhöht sich die Temperatur schließlich so weit, daß Kernreaktionen möglich werden. Zunächst werden vier Wasserstoffkerne (Protonen) schrittweise zu einem Heliumkern verschmolzen. Die dabei frei werdende Energie stoppt die weitere Kontraktion: Ein Stern ist entstanden, der nun – je nach der Größe seiner Masse – für einige Millionen oder gar Milliarden Jahre in diesem stabilen Zustand verharrt. Die Mehrzahl der sichtbaren Sterne, darunter auch unsere Sonne, befindet sich in diesem Stadium und deckt ihren Energiebedarf durch die Erzeugung von Helium.

Im Laufe der Zeit sammelt sich im Sterninnern immer mehr Helium»asche« an; die Energieerzeugung findet nun in einer schmalen Schale am Außenrand dieses Heliumkerns statt und frißt sich langsam nach außen. Schließlich reicht die auf diese Weise erzeugte Energie nicht mehr aus, um die Stabilität des Sterns zu gewährleisten. Der heliumreiche Kern kontrahiert, bis die Temperaturen in ihm hoch genug geworden sind, so daß Heliumkerne zu Sauerstoff- und Kohlenstoffkernen verschmelzen können. Der Stern kann nun wieder eine Weile seinen Energiebedarf decken. Sein Äußeres hat sich übrigens auch verändert. Sein Radius hat sich gewaltig vergrößert, und seine äußeren Schichten sind trotz des viel heißeren Innern kühler als vorher: Er ist zu einem roten Riesen geworden.

Nachdem der Vorrat an Heliumbrennstoff erschöpft ist (er ist weniger ergiebig als der Wasserstoff!), kommt es erneut zur Kontraktion; neue Kernreaktionen werden bei Temperaturen über 10^9 Kelvin möglich. An diesem Punkt seiner Entwicklung angekommen, erschöpft der Stern seine letzten Kernenergiereserven. Der Aufbau schwererer Kerne als ^{56}Fe setzt keine Energie mehr frei, es wird im Gegenteil Energie verbraucht.

Ein Stern in diesem Stadium sieht einer Zwiebel nicht unähnlich. Um einen Eisenkern herum sind Schichten unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung gelagert. Zuerst kommt eine Schicht, in der Nickel und Silizium vorherrschen, weiter draußen folgen Schichten aus Sauerstoff und Kohlenstoff, dann eine Schicht aus Helium, und ganz außen besteht der Stern aus noch unverarbeitetem Material wie am Anfang seines Lebens. Hier überwiegt der Wasserstoff. An den Außenrändern der Schalen glimmt jeweils ein schwaches thermonukleares Feuer.

Die Explosion

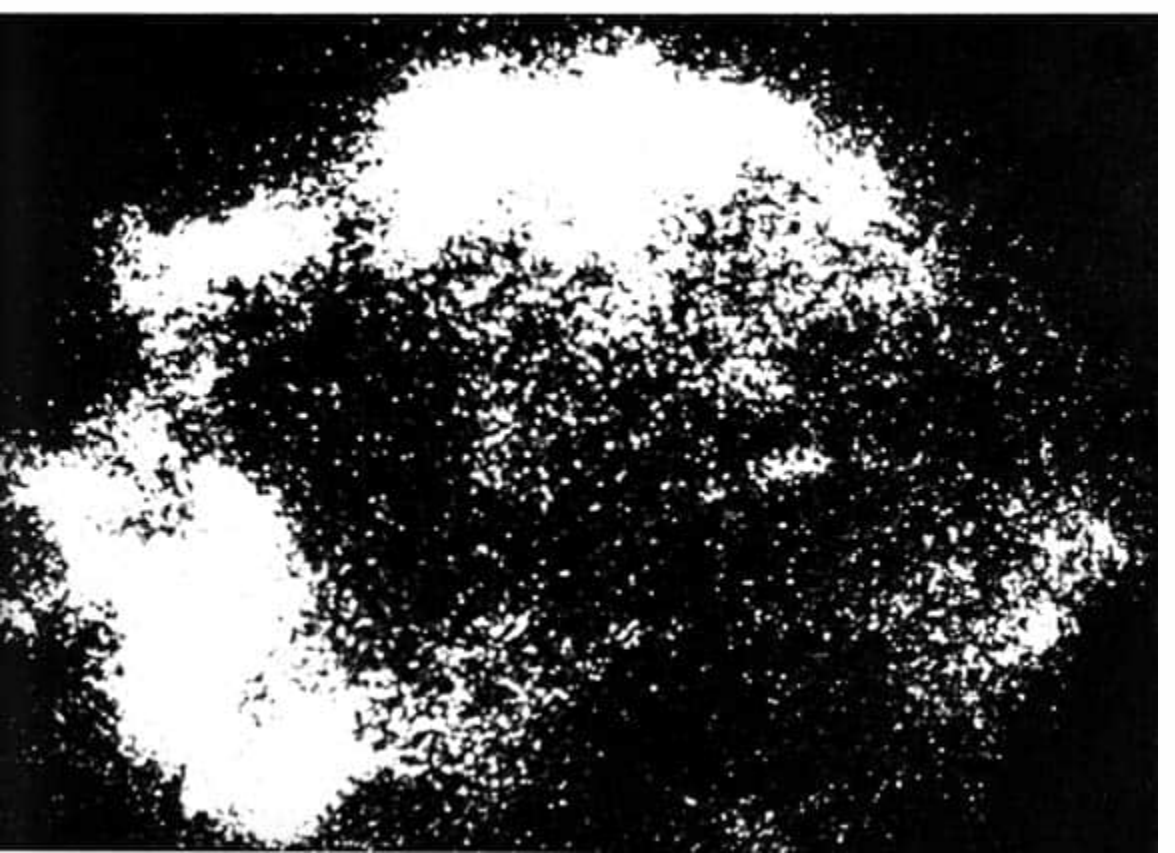
Für einen Stern, der zum Zeitpunkt, da seine Kernenergiereserven erschöpft sind, mehr als das Anderthalbfache der Sonnenmasse besitzt, ist die Katastrophe unausweichlich, und sie

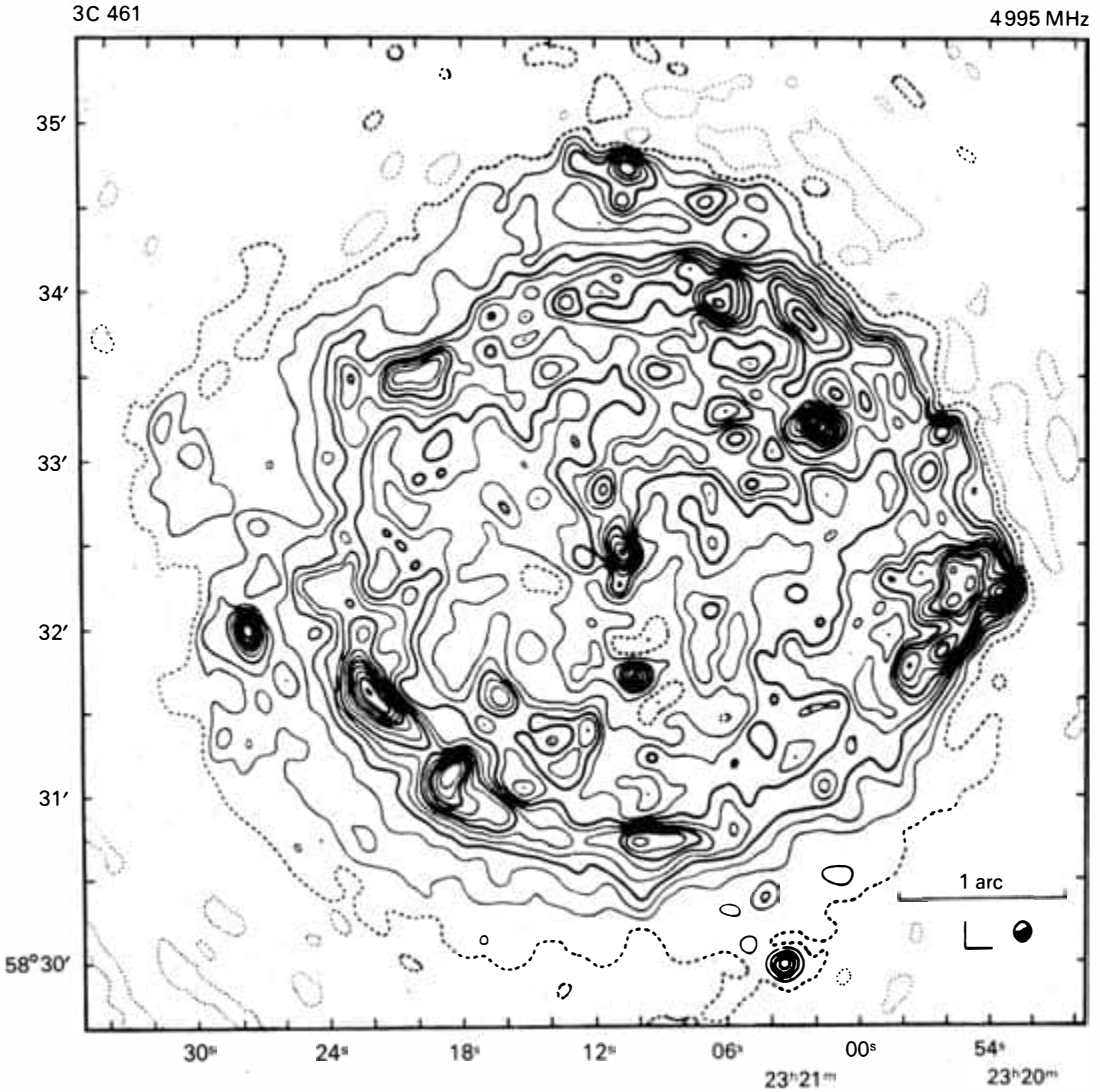
indentifiziert man gemeinhin mit dem Supernovaausbruch. Wenn sich der Stern nämlich erneut zusammenzieht, um sich die zur Aufrechterhaltung der Abstrahlung benötigte Energie zu beschaffen, und wenn die Temperatur im Zentrum die 5-Milliarden-Kelvin-Marke überschreitet, beginnen die Eisenkerne in ihre Bestandteile, d. h. in Heliumkerne, zu zerfallen. Dabei wird Energie verbraucht. Statt bei der Kontraktion Energie zu gewinnen, wird sie für den Stern zum »Verlustgeschäft«. Infolgedessen beschleunigt sich die Kontraktion. In Sekunden stürzt der Eisenkern in sich zusammen. Die Heliumkerne werden ebenfalls zerlegt. Der Druck wird so gewaltig, daß die Elektronen, die ja neben den Atomkernen in der Sternmaterie enthalten sind, in die Protonen hineingepreßt werden und somit Neutronen entstehen.

Hat der stellare Eisenkern eine bestimmte Massenobergrenze nicht überschritten, kommt der Zusammenbruch zum Stehen, wenn aus ihm eine Kugel von vielleicht 10 km Radius entstanden ist, die aus dichtgepackten Neutronen besteht. Beim Kollaps geraten die darüberliegenden Schichten natürlich auch ins Rutschen. Sie stürzen auf den praktisch starren Neutronenkern und prallen dort gleichsam ab. Der Aufprall löst eine Stoßwelle aus, die auf ihrem Weg nach außen die Sternhülle aufheizt. Dadurch werden auch viele Kernreaktionen ermöglicht, bei denen in kurzer Zeit unter extremen Nichtgleichgewichtsbedingungen alle möglichen Elemente gebildet werden. Wenn die Stoßwelle die äußersten Schichten erreicht hat, leuchtet die Supernova auf.

Bei der Beurteilung des eben entworfenen Bildes muß man sich vor Augen halten, daß es bisher noch niemandem gelungen ist, die Entwicklung eines Sterns so weit modellmäßig zu verfolgen, bis er sich in eine Supernova verwandelte. Diesem noch unerreichten Idealziel stehen jedoch viele Teilerfolge gegenüber, die Vertrauen in die Richtigkeit der Gesamtkonzeption erwecken. An der Beantwortung der zahlreichen noch offenen Detailfragen wird intensiv gearbeitet.

Die Hauptschwierigkeit des skizzierten Modells besteht darin, daß nur die Entwicklung sehr massereicher Sterne zu einem Eisenkern und einer ausgeprägten Zwiebelschalenstruktur führt. Die beschriebenen Vorgänge müssen daher in erster Linie auf Supernovae des Typs II zutreffen. Jedenfalls läßt sich deren Lichtkurve brauchbar reproduzieren, wenn man eine ge-





nügend energiereiche Stoßwelle durch einen derartigen Stern nach außen schickt.

Möglicherweise setzt aber die Katastrophe schon früher im Leben eines Sterns ein. Modellrechnungen zeigen, daß für Sterne mit sechs bis acht Sonnenmassen die Kohlenstoffverbrennung explosionsartig einsetzt, was einen Supernovaausbruch auslösen könnte. Der Stern wird dabei vollständig zerrissen, es bleibt kein Neutronenstern zurück. Das könnte erklären, daß man z. B. am Ort der von Tycho beobachteten Supernova keinen Pulsar entdecken konnte.

Ausgangspunkt bei der Deutung der Lichtkurve der Supernovae des Typs I ist wiederum der Kollaps eines Sternkerns. Die Stoßwelle verläuft in einem Mantel, der im wesentlichen aus Helium besteht. Sie löst hier Kernreaktionen aus, die unter anderem zum Aufbau von ^{56}Ni-Kernen führen. Der radioaktive Zerfall dieser Atomkerne ist eine ent-

Im Sternbild Kassiopeia befindet sich der jüngste bekannte Supernovaüberrest unserer Galaxis. Er ist etwa 300 Jahre alt und expandiert mit einer Geschwindigkeit von rund 8000 km/s^{-1}

Dieser Supernovaüberrest (der gleiche wie in der Abbildung links) ist die hellste Radioquelle am Himmel (Cassiopeia A). Auch in der Verteilung der Radiostrahlung ist die Ringstruktur deutlich ausgeprägt

scheidende Energiequelle zur Zeit des Supernovamaximums. Die Halbwertszeit von ^{56}Ni (8,8 Tage) bestimmt den ersten Abfall der Lichtkurve nach dem Maximum. Später treten ^{56}Co-Kerne an ihre Stelle. Die exponentiell mit der Zeit abnehmende Zahl der radioaktiven Zerfälle und die folglich im gleichen Maße abnehmende Energiezufuhr bewirken einen entsprechenden Abfall der Helligkeit. Die fehlende wasserstoffreiche Hülle erklärt, warum man keine Wasserstoffemissionslinien im Spektrum findet.

Es bleibt die Frage, warum die wasserstoffreiche Hülle fehlt. Der Stern könnte sie im Rote-Riesen-Stadium durch einen intensiven Sternwind abgeblasen haben. Vielleicht gehört er auch zu einem engen Doppelsternsystem, und das Hüllengas floß auf die andere Komponente über, als er sich zum roten Riesen aufblähte.

Supernovaüberreste

Der Krebsnebel im Sternbild Stier ist der bekannteste Überrest eines Supernovaausbruchs. In seinem Zentrum steht ein rasch rotierender Neutronenstern, der die vom Nebel ausgestrahlte Energie ständig nachliefert und dabei allmählich abgebremst wird. Der Typ der Supernova von 1054, der er seine Entstehung verdankt, ist nicht bekannt. Am Ort der von Tycho Brahe und der von Johannes Kepler beobachteten Supernovae hat man weder Neutronensterne noch krebsnebelartige Überreste finden können.

Stellen wir uns den Fortgang der Ereignisse vor, nachdem die Supernova unseren Blicken längst wieder entschwunden ist! Sowohl die spektroskopischen Beobachtungen als auch die Modellrechnungen sprechen dafür, daß beim Supernovaausbruch die äußeren Schichten des Sterns mit Geschwindigkeiten von 10000 km s^{-1} und mehr weggeschleudert werden. Die Expansion der Hülle erfolgt aber nicht in ein perfektes Vakuum. Der interstellare Raum ist mit einem dünnen Gas gefüllt, dessen Dichte großen Schwankungen unterliegt. Im Mittel kann man mit einem Wasserstoffatom in einem bis zu zehn Kubikzentimetern rechnen. Dieses Gas beginnt die expandierende Supernovahülle vor sich aufzufegen. Es entsteht eine schmale Schale aus verdichtetem und erhitztem interstellarem Gas. Je weiter die Schale wächst und je mehr Gas aufgesammelt wird, um so langsamer wird die Expansion. Die Temperatur in der verdichteten Schale ist beträchtlich. Noch viele hundert Jahre nach der Explosion beträgt sie eine Million Kelvin und mehr. Sie sendet daher Röntgenstrahlung aus. In den letzten Jahren hat man mehrere solcher schalenförmigen Röntgenquellen entdeckt, die die Richtigkeit dieser Überlegungen beweisen.

Zusammen mit dem interstellaren Gas wird auch das schwache interstellare Magnetfeld zusammengefegt. Energiereiche Elektronen, die als eine Komponente der kosmischen Strahlung im interstellaren Raum vorhanden sind, verfangen sich in den Feldlinien und senden dabei elektromagnetische Wellen im Radiobereich (sogenannte Synchrotronstrahlung) aus. Schalenförmige Radioquellen sind in größerer Zahl bekannt.

Nach einigen tausend Jahren sind die Temperaturen des aufgefegten Materials niedrig genug und seine Menge groß genug, so daß das Gas im optischen Spektralbereich beobachtet werden kann. Eines der schönsten Beispiele für dieses Stadium ist der Zirrusnebel im Sternbild Schwan, der etwa 20000 Jahre alt ist.

Mit weiter fortschreitender Expansion wird die Geschwindigkeit immer geringer. Die Energie reicht nicht mehr aus, um ein beobachtbares Leuchten anzuregen. Nach schätzungsweise 100000 Jahren müssen wir daher die Chronik des Ausbruchs abschließen – es sei denn, es entstand gleichzeitig ein Pulsar, wie es im Falle der Supernova von 1054 geschah. Gleich einem Leuchtfeuer wird er für Hunderttausende und vielleicht Millionen von Jahren Zeugnis ablegen von einer kosmischen Katastrophe.

Helga Picht

KATAYAMA SEN

Ein japanischer Internationalist

Die Zeitschrift »Magazin« stellte im Novemberheft 1980 eine Auswahl von Werken des sowjetischen Fotografen Max Alpert vor. Eine dieser Fotografien zeigt Clara Zetkin und Katayama Sen auf dem Roten Platz in Moskau. Nun kennt wohl jeder DDR-Leser die große Frauengestalt der proletarischen Revolution, aber sicher nur wenige wissen etwas Konkretes über den abgebildeten japanischen Mitkämpfer. Und doch hat er – genau wie Clara Zetkin, Georgi Dimitroff u. a. – in den Führungsgremien der Kommunistischen Internationale nicht nur als Vertreter der Arbeiterklasse seines eigenen Landes eine bedeutende Rolle gespielt, sondern auch Wesentliches zur Erarbeitung der Strategie und Taktik der Komintern – besonders für die antiimperialistischen Kämpfe in Ostasien – beigetragen.

Am 3. Dezember 1859 in einer Bauernfamilie im Dorf Hadegi (Präfektur Okayama, Südjapan) geboren, erwirbt Katayama Sen seine Grundbildung in klassischer chinesischer Schrift und Philosophie an verschiedenen Schulen traditionellen Stils, während er schon frühzeitig als Gehilfe der Lehrer oder auch als Hilfsarbeiter selbst für seinen Lebensunterhalt sorgen muß.

Zu jener Zeit begann sich Japan mit der bürgerlichen Meiji-Revolution (1868) aus einem klassischen Feudalstaat in einen aufstrebenden kapitalistischen Staat zu verwandeln, dessen schneller Übergang zum militaristisch-feudalen Imperialismus dadurch geprägt war, daß die Klasse der Bourgeoisie im Bündnis mit mächtigen Teilen des militaristischen Feudaladels, der Samurai, für die Erhaltung und Festigung der absoluten Monarchie eintrat. So konstituierten sich die demokratischen Freiheitsideale des aufstrebenden Bürgertums von Anfang an nur in den in Opposition zur herrschenden kaiserlichen Macht stehenden bürgerlich-liberalen Vereinigungen, in denen das Christentum häufig eine dominierende Rolle spielte.

Auch Katayamas Protest gegen den herrschenden Despotismus fußt zunächst auf Positionen des christlichen Humanismus und liberalen Parlamentarismus. Mit Hilfe von Freunden aus diesen Kreisen gelingt es ihm, eine Reise in die USA zu finanzieren, um sich dort moderne Bildung anzueignen. In den elf Jahren seines Aufenthaltes in den USA (1884–1895) verdient er sich als Hilfsarbeiter den Lebensunterhalt und studiert in Iowa, in New England und an der Yale-Universität Theologie und Sozialwissenschaften. 1891 macht er sich mit der Biographie Ferdinand Lassalles bekannt, trifft 1894 während eines Aufenthaltes in Großbritannien mit führenden Vertretern der britischen Arbeiterbewegung zusammen und veröffentlicht in der Zeitschrift »Century« seinen ersten Artikel zu sozialen Fragen.

Nach seiner Rückkehr in die Heimat im Januar 1896 nimmt er an Wohltätigkeitsaktivitäten zugunsten der am meisten Ausgebeuteten teil, beginnt aber bald angesichts der spontan entstehenden Gewerkschaftsbewegung zu erkennen, daß sich die Arbeiterklasse nur aus eigener Kraft befreien kann. Folgerichtig ist er in den folgenden Jahren führend an der Bildung einer Gesellschaft zur Förderung der Gewerkschaftsbewegung sowie der Metallarbeitergewerkschaft (1897) beteiligt. Er arbeitet als Chefredakteur der ersten japanischen Arbeiterzeitschrift »Rodo Sekai« (Arbeitswelt) und gründet 1898 zusammen mit anderen progressiven Intellektuellen die »Shakaishugi kenkyukai« (Gesellschaft zum Studium des Sozialismus), aus der im Jahre 1901 die erste selbständige politische Partei der japanischen Arbeiterklasse »Shakai minshuto« (Sozialdemokratische Partei) hervorgeht. Allerdings mußten alle diese Organisationen illegal arbeiten, und auch die Partei wurde sofort nach ihrer Gründung »im Interesse der Sicherheit des Staates« verboten. Doch wichtig für den weiteren Lebensweg Katayamas ist, daß er sich in diesen Kämpfen immer mehr von den christlich-humanistischen und kleinbürgerlich-sozialistischen Vorstellungen löst und den Weg zum wissenschaftlichen Sozialismus findet. 1901 schreibt er über »Das ›Kapital‹ und sein Autor

Katayama Sen (Mitte) und Clara Zetkin auf dem Roten Platz in Moskau 1925

Marx«, und 1903 veröffentlicht er seine erste größere Schrift »Mein Sozialismus«.

Vom ersten Tag seiner Tätigkeit in der revolutionären Arbeiterbewegung an setzt er sich für die Ideen der internationalen proletarischen Solidarität ein. So tritt er 1903, als die japanischen Imperialisten bereits fieberhaft den Krieg gegen das zaristische Rußland vorbereiten, auf einem Meeting in Tokyo mit einer Rede auf, in der es unter anderem heißt: »Ich bin deshalb gegen den Krieg, weil die Arbeiter von Anfang bis Ende seine Opfer sind.« In einem Brief an das Büro der II., Sozialistischen Internationale protestiert er gegen die von den japanischen Nationalisten geschürte chauvinistische Kampagne. 1904 nimmt er als einziger Vertreter eines asiatischen Volkes am Amsterdamer Kongreß der II. Internationale teil und demonstriert dort gemeinsam mit dem russischen Delegierten Plechanow die ablehnende Haltung der japanischen und russischen Sozialisten gegen den heraufziehenden Krieg zwischen beiden Ländern. In einer englisch gehaltenen Rede – die Rosa Luxemburg ins Französische und Clara Zetkin ins Deutsche übersetzten – verteidigt er außerdem die von August Bebel vertretenen sozialistischen Positionen gegen die Attacken der reformistischen Revisionisten. Er wird Mitglied des Leitungsgremiums der II. Internationale.

In den folgenden Jahren bemüht er sich durch intensives Studium marxistischer Schriften, besonders des »Kapitals«, um die Festigung seiner wissenschaftlichen Weltanschauung. Er leistet eine aktive politische Arbeit in der sozialistischen und Gewerkschaftsbewegung und tritt vor allem gegen in Japan um sich greifende anarcho-syndikalistische Tendenzen auf. Nach seiner führenden Beteiligung an der Organisation des Tokyoter Straßenbahnerstreiks im Jahre 1911, der bis dahin größten Streikbewegung der japanischen Arbeiterklasse, ist er Gefängnishaft und anderen Verfolgungen ausgesetzt und muß 1914 das Land verlassen. Wieder in den USA, arbeitet er für die Schaffung von Organisationen in den USA lebender japanischer Arbeiter und tritt in zahlreichen Reden und Artikeln gegen den

Das Geburtshaus Katayama Sens

imperialistischen Krieg auf. Er nähert sich dem linken Flügel der Sozialistischen Partei Amerikas an und stellt sich nach dem Sieg der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution konsequent an die Seite Lenins und der Bolschewiki. Er beginnt in den USA eine japanische kommunistische Gruppe zu organisieren, begrüßt die Gründung der III., Kommunistischen Internationale und wird Mitarbeiter ihrer Zeitschrift.

Im November 1921 fährt er über Frankreich und Deutschland als Leiter der japanischen Delegation zum I. Kongreß der Werktätigen des Ostens (damals häufig gebrauchte Bezeichnung für die unterdrückten Völker Asiens) nach Moskau. Seine ersten Eindrücke von Sowjetrußland schreibt er zum 10. Jahrestag der Oktoberrevolution 1927 in der russischen Ausgabe der Zeitschrift »Kommunistische Internationale« nieder. Sie zeigen sein tiefes Verständnis für die angesichts der ökonomischen Schwäche des Landes notwendigen Maßnahmen der Sowjetregierung und gleichzeitig sein unerschütterliches Vertrauen in die KPdSU und ihren Kurs auf den Sieg des Sozialismus in der Sowjetunion: »Was mich am stärksten in Sowjetrußland beeindruckte, war die vollständige Vernichtung des Kapitalismus und der Macht seiner Klassen. Die NÖP (Neue Ökonomische Politik – H. P.) bedeutet ökonomischer Kampf der Elemente des Sozialismus gegen die Elemente des Kapitalismus unter den Bedingungen der Diktatur des Proletariats. Das Privatkapital befindet sich unter strenger Kontrolle der Arbeiter und Bauern Rußlands. Unter der NÖP gleicht es einem Vogel in einem eisernen Käfig, dem man die Möglichkeit gibt – natürlich nur innerhalb des Käfigs –, frei zu fliegen und nach Herzenslust herumzuhüpfen, damit er seine Eier zum Nutzen des Käfigbesitzers, d. h. der Arbeiter und Bauern, legt.«

In persönlichem Kontakt zu Lenin beginnt Katayama Sen in den Führungsgremien der Komintern zu arbeiten. Im Fernen Osten der Sowjetunion leistet er eine umfangreiche politische Arbeit im Kampf gegen die Intervention des japanischen Imperialismus und nutzt von nun an alle Möglichkeiten, um immer wieder die Notwendigkeit des einheitlichen Kampfes der Arbeiterklasse und aller Werktätigen Japans, Koreas und Chinas gegen das japanische Monopolkapital zu propagieren. Auf dem IV. Kongreß der Kommunistischen Internationale wird er zum Mitglied des Präsidiums des Exekutivkomitees gewählt, eine Funktion, die er bis zu seinem Tode ausübt. In enger Zusammenarbeit mit in Japan verbliebenen Kommunisten und unter Nutzung der Erfahrungen anderer kommunistischer Parteien arbeitet er an den Entwürfen für Programm und Statut der im Juli 1922 gegründeten Kommunistischen Partei Japans mit. 1924 erscheint in Tokyo seine japanische Übersetzung von Lenins »Staat und Revolution«, jenes Buches, das Katayama in seinen Erinnerungen als eines der drei wichtigsten Bücher seines Lebens bezeichnet.

In ständiger Verbindung mit den illegal im Lande kämpfenden Kommunisten strebt er unermüdlich danach, das Sektierertum und die Auflösungserscheinungen in der hauptsächlich aus Intellektuellen bestehenden KP Japans zu überwinden und die marxistisch-leninistischen Prinzipien im Aufbau und im Wirken der Partei durchzusetzen. Dabei geht er davon aus, daß »die Erfahrungen der Reisaufstände (in Japan 1918 – H. P.) gezeigt haben, daß das spontane Auftreten der Proletariermassen nicht

Gedenkstein für Katayama in seinem Geburtsort

zum Sieg führen kann. Der Schlüssel zum Sieg der Revolution ist die Organisation«; denn »der Imperialismus jedes Landes muß durch das Proletariat eben dieses Landes gestürzt werden; es muß kämpfen unter Führung der kommunistischen Partei . . . Damit das japanische Proletariat die Hauptrolle bei der Zerschlagung des Imperialismus in diesem eigentümlichen Lande spielen kann, ist es unumgänglich, ihm revolutionäres Klassenbewußtsein anzuerziehen, ist es unumgänglich, es durch die geistigen Kräfte des Proletariats aller anderen Länder zu unterstützen«.

In diesem leninschen Sinne wirkt er 1927 maßgeblich an den Thesen der Kommunistischen Internationale über Japan mit, die sowohl den linken als auch den rechten Abweichungen innerhalb der Partei eine Abfuhr erteilen und die Notwendigkeit einer Etappe der bürgerlich-demokratischen Revolution für den Sieg des Sozialismus in Japan nachweisen. Diese Thesen wurden noch im gleichen Jahr durch ein erweitertes Plenum des Zentralkomitees der KP Japans als erstes offizielles Kampfprogramm der Partei bestätigt.

In den Führungsgremien der Komintern, die sich auch nach Lenins Tod weiter um die Festigung des Bündnisses mit der nationalen Befreiungsbewegung der kolonialen und abhängigen Länder bemühte, leistete Katayama durch die Vermittlung seiner spezifischen Erfahrungen mit der einzigen asiatischen Kolonialmacht einen konkreten Beitrag zum Verständnis der Besonderheiten dieser Bewegungen. An dem I. Weltkongreß der Internationalen antiimperialistischen Liga zum Kampf für die nationale Unabhängigkeit in Brüssel 1927 nahm er als einer ihrer Gründer teil. Er trat in seiner Rede für die Befreiung aller Kolonien von imperialistischer Herrschaft ein, erklärte seine uneingeschränkte Solidarität vor allem mit dem Kampf des koreanischen Volkes gegen das japanische Kolonialregime und setzte sich für die internationale Zusammenarbeit aller antikolonialen Bewegungen ein.

Angesichts der zunehmenden Aggressivität des japanischen Imperialismus und des Ausbaus seiner Aggressionsbasis in Korea und Nordostchina wurden die Japan-Thesen des Jahres 1927 durch das Exekutivkomitee der Komintern – bei aktiver Teilnahme Katayama Sens, Sanzo Nosakas und Kenji Yamamotos – zu den Thesen »Über die Lage in Japan und die Aufgaben der KPJ« erweitert. In ihnen wurden die Aussagen über die bürgerlich-demokratische Revolution mit der Forderung verbunden, eine Einheitsfront aller antiimperialistischen Kräfte zum Kampf gegen die Kriegspolitik des japanischen Imperialismus als Teil der »gegen die UdSSR gerichteten einheitlichen Front der imperialistischen Großmächte« zu schmieden.

Der Entlarvung dieser Kriegspolitik widmet Katayama die letzten Jahre seines Lebens. Auf dem internationalen Antikriegskongreß im August 1932 in Amsterdam – am gleichen Ort, wo er 28 Jahre zuvor zum erstenmal seine Ablehnung jedes imperialistischen Krieges formuliert hatte – verurteilt er in einer flammenden Rede den Raubkrieg des imperialistischen Japan in China und bekundet erneut seine Solidarität in freundschaftlichen Begegnungen mit den Kongreßdelegierten aus China und Korea. Noch im September 1933 wendet er sich in einem Aufruf an Henri Barbusse und Romain Rolland, eine breite internationale Front gegen Faschismus und Krieg in Europa und in Ostasien, gegen das verräterische Tschiang-Kaischek-Regime, für die Befreiung Ernst Thälmanns zu entfalten. Am Tage vor seinem Tode ruft er die japanischen Kommunisten auf, unversöhnlich gegen den imperialistischen Feind zu kämpfen und eine unzerstörbare Freundschaft zur Sowjetunion zu bewahren.

Am 5. November 1933 stirbt Katayama Sen in Moskau. Seine Urne wird unter Anteilnahme von Tausenden Moskauern und ausländischen Kampfgenossen an der Kremlmauer beigesetzt. Jahrzehntelang hatte er in Japan, in der Sowjetunion und in vielen anderen Ländern getreu seinem Lebensprinzip gewirkt: »Mich ganz der Sache der Revolution und des Kommunismus widmen – das ist der Sinn meines Lebens.«

Engelbert Broda

Sonnenenergie – chemisch genutzt

Viele Länder besitzen keine Lagerstätten fossiler Brennstoffe, wie Kohle und Öl, und in anderen sind ihre Vorkommen sehr begrenzt. Immer mehr Stimmen erheben sich gegen eine einseitige Orientierung auf die Kernenergie. Unter diesen Bedingungen wächst das Interesse an der Sonnenenergie: Sie birgt keine Gefahren und ist unbegrenzt vorhanden, sie belastet weder die Umwelt, noch erscheint sie für militärische Zwecke attraktiv. Auch erzeugt die Sonnenenergie, anders als Kohle oder Öl, kein zusätzliches Kohlendioxid, das das Klima verändert. Die zur Erde gelangende Energie ist gewaltig: $1{,}7 \cdot 10^{14}$ kW. Deshalb begann man in zahlreichen Ländern, ernsthafte Forschungsprogramme für Sonnenenergie aufzustellen.

In einigen Ländern der warmen und der gemäßigten Zonen wurden Heizungssysteme und Warmwasserbereitungsanlagen auf Sonnenenergiebasis entwickelt – man spricht von der »solar-thermischen Option«. Nur wenige Quadratmeter des Daches eines Hauses genügen, um einen großen Teil des Jahresbedarfs an Wärme zu decken, weil dafür nur relativ niedrige Temperaturen benötigt werden. Für die Elektroenergieerzeugung mittels Turbinen reichen diese Temperaturen allerdings nicht aus.

Hocherhitzter Dampf kann mit Hilfe der »Turmvariante« solar-thermisch erzeugt werden. Eine große Anzahl von Spiegeln, die dem täglichen Sonnenlauf nachgeführt werden und insgesamt einen Hohlspiegel bilden, reflektieren das Sonnenlicht auf einen Dampferzeuger, der sich oben auf dem Turm im Brennpunkt des Hohlspiegels befindet. Der erzeugte Dampf treibt dann ein herkömmliches Turbinensystem an. Versuchsanlagen zur Demonstration der technischen Realisierbarkeit funktionieren bereits in einigen Ländern. Die »Farmvariante«, bei der der Dampferzeuger rohrförmig, also dezentralisiert ist, ist aber wahrscheinlich wirtschaftlicher, obwohl weniger hohe Temperaturen erreicht werden.

Eine zweite Richtung zur Nutzung der Sonnenenergie besteht in der Anwendung von Solarzellen auf Halbleiterbasis. Der elektri-

sche Strom wird dabei mit Energieausbeuten bis zu 20% und mehr direkt erzeugt. Dies ist die »solar-elektrische Option«. Solche Zellen haben sich in der Raumfahrt bereits bewährt. Da sie jedoch bisher kostspielig sind, müssen die Herstellungskosten für einen allgemeinen, wirtschaftlichen Einsatz noch gesenkt werden, was grundsätzlich durchaus möglich ist.

Es mag kurios anmuten, daß bei der Nutzung der Sonnenenergie gerade die optimale Lösung der Energieprobleme der Menschheit bisher sträflich vernachlässigt wurde, nämlich ihre photochemische Nutzung, um Wasserstoff zu gewinnen – die »solar-chemische Option«. Die Biophysik hat die wissenschaftlichen Bemühungen auf diesem Gebiet wesentlich beeinflußt.

Wasserstoffwirtschaft

Der photochemisch erzeugte Wasserstoff würde in eine »Wasserstoffwirtschaft« einfließen. Diese ist ja bereits im Zusammenhang mit der Wasserstoffherstellung durch Atomenergie wissenschaftlich untersucht worden. In einem thermochemischen Prozeß wird dabei ein wäßriges System bei hohen Temperaturen in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Dieser Vorgang ist billiger als die Elektrolyse, weil er die zwischenzeitliche Erzeugung von Elektroenergie umgeht. Eine photochemische Herstellung von Wasserstoff aus Wasser erfordert jedoch – wenn sie gelingt – keine Atomenergie. Dieser neue Prozeß wird »Photolyse« genannt.

Wer genügend billigen Wasserstoff besitzt, hat eigentlich schon alles. Wasserstoff kann zur industriellen wie zur Wohnraumheizung verwendet werden. Er kann Gasturbinen treiben und auf diese Weise zur elektrischen Energieerzeugung dienen. Noch besser ist die Stromerzeugung mittels Brennstoffzellen, deren Technologie freilich noch nicht ausgereift ist. Weiterhin kann Wasserstoff Kohle oder Koks bei der Metallgewinnung aus Erzen ersetzen, z. B. bei der Eisen- bzw. Stahlproduktion. Wasserstoff ist außerdem ein wichtiger Ausgangsstoff für die chemische Industrie, etwa um Benzin aus Kohlendioxid herzustellen. Und schließlich verwenden auch einige Gruppen von Bakterien (Knallgasbakterien) Wasserstoff zur Erzeugung der lebensnotwendigen Energie. Diese Bakterien besitzen wertvolle Biomasse, die proteinreich und nahrhaft ist.

Bei der Anwendung von Wasserstoff entsteht nur Wasser, so daß keine Umweltverschmutzung eintritt. Wie Erdgas kann Wasserstoff leicht, billig und gefahrlos mittels Rohrleitungen transportiert werden. Für die Zeit von Produktionsunterbrechungen, beispielsweise nachts, läßt er sich speichern.

Das Membranprinzip

Eine einfache Rechnung über die Photolyse zeigt, daß ein Mol an Quanten (1 »Einstein«) grünen Lichtes für die Spaltung eines Mols Wasser in ein Mol Wasserstoff und ein halbes Mol Sauerstoff ausreicht. Der Energieinhalt eines solchen Mols an Quanten – rund 240 kJ (57 kcal) – entspricht nämlich der Bindungsenergie eines Mols Wasser. Die Quanten des blauen und des violetten Lichtes enthalten sogar mehr Energie, als zur Spaltung notwendig ist, während zwei Quanten an gelbem oder rotem Licht erforderlich wären.

Eine Reihe hervorragender Wissenschaftler, unter ihnen F. Daniels und E. Rabinowitsch, hat Versuche zur Photolyse von Wasser oder wäßrigen Lösungen durchgeführt. Da Wasser für sichtbares Licht durchlässig ist, müssen dazu vorher farbige Sensibilisatoren oder »Photokatalysatoren« eingebracht werden. Ähnliche Versuche unternahm Krasnowski zu photochemischen Redoxreaktionen in organischen Lösungsmitteln mit Chlorophyll als Photokatalysator, wobei z. B. gleichzeitig Askorbinsäure oxydiert und Nikotinamid-Adenin-Dinukleotid (NAD) reduziert wurde. Das bedeutet, daß Wasserstoff unter Lichteinfluß von einer Verbindung zur anderen transportiert wurde.

Die Ausbeute bei solchen photochemischen

Dieser Sonnenenergie-Umwandler betreibt eine Wasserpumpe auf dem Werkgelände des japanischen Elektronikkonzerns Sharp in Tenri

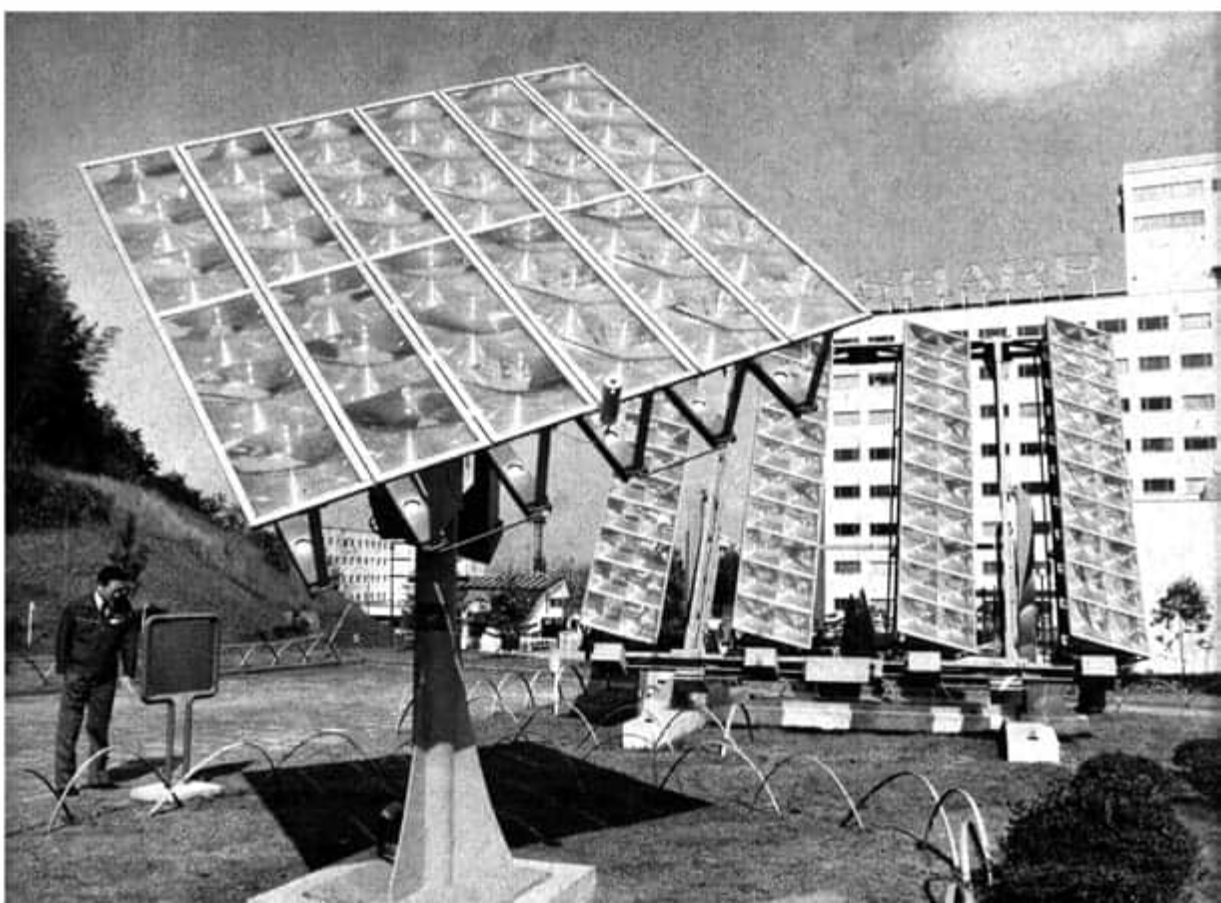
Experimenten in Lösungen ist jedoch äußerst gering. Der Grund für diese bedauerliche Tatsache liegt auf der Hand: Die Herstellung stabiler Endprodukte – etwa von Wasserstoff und Sauerstoff aus Wasser – kann nicht in einem Schritt erreicht werden; vielmehr entstehen zuerst hochreaktive Stoffe. Diese Primärprodukte rekombinieren sofort nach der Entstehung wieder zu Wasser.

Eine Lösung des Problems der Wasserphotolyse liegt in der Einführung von Membranen, die das homogene System in ein inhomogenes überführen. Diese Membranen, die den Photokatalysator enthalten, müssen das primäre Reaktionsprodukt, aus dem sich dann der Wasserstoff bildet, von jenem trennen, aus dem der Sauerstoff hervorgeht. Um diesen Effekt zu erreichen, muß die Membran eine asymmetrische Struktur aufweisen. An asymmetrischen Membranen müssen »asymmetrische« oder »vektorielle« Reaktionen ablaufen. Derartige Membranen hat der Mensch zwar noch nicht konstruiert, geschweige denn angewandt, es gibt jedoch kein Naturgesetz, das ihrer Entwicklung und ihrem Einsatz widerspräche. Deshalb muß es dem menschlichen Intellekt möglich sein, Membranen für diesen Zweck zu bauen und erfolgreich anzuwenden – eine vorrangige Aufgabe der modernen Wissenschaft.

Die Natur als Vorbild

Asymmetrische Membranen sind nicht nur theoretisch auf den Grundlagen der physikalischen Chemie möglich – die Natur hat sie tatsächlich in wahrhaft gigantischem Maßstab hergestellt. Die lebenden Zellen wenden seit mehr als drei Milliarden Jahren (Gigajahren) das Membranprinzip an.

Die moderne Biophysik hat bewiesen, daß die photochemische Wasserzersetzung die Basis der pflanzlichen Photosynthese ist. Wir verdanken dieses Wissen dem genialen niederländischen Forscher Cornelius van Niel. Er zeigte bereits vor einem halben Jahrhundert, daß die Primärreaktion des Lichtes in der Pflanze nicht die Spaltung des Kohlendioxids ist, wie das von Willstätter, Warburg u. a. angenommen worden war. Nach van Niel besteht das Prinzip der Photosynthese vielmehr



darin, daß zuerst ein dem Wasserstoff verwandter Stoff gebildet wird, der in einer zweiten Stufe zur Reduktion des Kohlendioxids zu Kohlenhydraten und überhaupt zu Biomasse dient. Die Konzeption van Niels hat sich als richtig erwiesen, obwohl Warburg sie niemals akzeptiert hat. Der gesamte Sauerstoff der Erdatmosphäre stellt nichts anderes dar als ein »Abfallprodukt« der Wasserphotolyse durch die Pflanze.

Normalerweise tritt der Wasserstoff in der Photosynthese freilich nicht in elementarer Form auf, da es für die Pflanze geradezu absurd wäre, ein derart flüchtiges Gas zu produzieren, das sie verlieren würde. Nach Arnon nützt die Pflanze den photolytisch hergestellten Wasserstoff sofort zur Reduktion des in der oxydierten Form vorliegenden Zellproteins Ferredoxin. Dieses besondere Protein enthält außer den üblichen Aminosäuren Eisen- und Schwefelatome, und zwar in anorganischer Bindung. Die oxydierte Form des Ferredoxins benötigt zur Reduktion aber nicht das gesamte Wasserstoffatom, sondern ein einziges Elektron, wobei das verbleibende Proton abgegeben wird.

Ferredoxin ist dadurch gekennzeichnet, daß es das bei der Reduktion aufgenommene Elektron sehr leicht wieder abzugeben vermag, und zwar an einen oxydierenden Akzeptor, der gleichzeitig wieder ein Proton aufnehmen kann. Ferredoxin ist demnach ein außerordentlich starkes Reduktionsmittel. Sein Redoxpotential ist etwa gleich dem des Wasserstoffs in Berührung mit neutralem Wasser, d. h., die bei seiner photochemischen Reduktion gespeicherte Energie ist ebenso groß wie diejenige bei der Entstehung freien Wasserstoffs. Das reduzierte Ferredoxin wird für die Reduktion des Kohlendioxids und damit für die Assimilation des Kohlenstoffs benötigt. Es stellt also die Verbindung zwischen dem Wasser und der Biomasse her.

Gaffron bestätigte diese Vorstellungen, indem er fand, daß einige niedere Pflanzen, Blau- und Grünalgen, unter außergewöhnlichen, unnatürlichen Lebensbedingungen tatsächlich elementaren Wasserstoff produzieren. Das bestätigt, daß die Energie des Lichtes wirklich zur Bildung molekularen Wasserstoffs ausreicht. Diese Pflanzen müssen ein Enzym besitzen, das Elektronen auf Wasserstoffionen überträgt.

Pflanzen und photosynthetische Bakterien

Pflanzen müssen sich vor Rekombination und vor Verlust der Primärprodukte der Photolyse schützen – eben dafür wenden sie das Membranprinzip an. Tatsächlich führen alle Zellen die Primärprozesse der Photosynthese in Membranen durch. In einigen Fällen geschieht dies an der die Zelle umgebenden Membran, meist jedoch an intrazellulären Membransystemen. Die eukaryotischen (entwickelten) Pflanzen enthalten diese Membranen in spezialisierten intrazellulären Organellen, den sogenannten Chloroplasten. Die prokaryotischen Blaualgen, noch den Bakterien nahestehend, enthalten keine derartigen Organellen, wenden jedoch ebenfalls das Membranprinzip an. Ihr Mechanismus der Photosynthese ist mit dem der eukaryotischen Pflanzen identisch.

Die Blaualgen haben sich aus photosynthetischen Bakterien entwickelt. Eine Reihe solcher Bakterien existiert noch, so die purpurnen und die grünen Bakterien. Welche Unterschiede auch immer es zwischen den photosynthetischen Bakterien geben mag – ihnen allen ist gemeinsam, daß sie kein Wasser spalten und keinen Sauerstoff freisetzen können. Daher müssen sie ihren Wasserstoff für die Kohlendioxidreduktion aus Verbindungen nehmen, in denen er lockerer gebunden ist. Schwefelwasserstoff und einige organische Verbindungen dienen diesen Bakterien als Wasserstoffquelle, wobei z. B. aus Schwefelwasserstoff elementarer Schwefel entsteht.

Aus der Sicht des Forschers sind die photosynthetischen Bakterien von immenser Bedeutung, da sie noch einfacher gebaut und stammesgeschichtlich älter sind als die einfachsten Pflanzen, die Blaualgen. Dies erleichtert die

Erforschung der Lebensprozesse einschließlich der Photosynthese ganz wesentlich. Die gewonnenen Erkenntnisse werden gewiß die Entwicklung technischer Verfahren zur photochemischen Zersetzung von Wasser und damit zur Wasserstofferzeugung fördern.

Energiefarmen oder Wasserstoffabriken

Immer wieder werden Stimmen laut, Pflanzen direkt als Energiequellen anzubauen, also Energiefarmen anzulegen. Man denkt dabei an schnellwüchsige Pflanzen mit einer hohen Ausbeute an Biomasse, wie Zuckerrohr in den Tropen oder Pappeln in gemäßigtem Klima. Nach chemischer Behandlung der Biomasse könnten aus ihr flüssige oder gasförmige Brennstoffe gewonnen werden. So erhält man durch Vergärung unter Luftabschluß »Biogas« (Methan), unter Luftzutritt Ethanol. Pyrolyse (trokkene Destillation) ist eine weitere Möglichkeit.

Ein anderer Weg zur Gewinnung von Biomasse besteht in der Hydrokultur mikroskopischer, einzelliger Pflanzen. Es gibt bereits Methoden zur Produktion von Grünalgen (Scenedesmus) und Blaualgen (Spirulina) als Futter- oder Nahrungsmittel. Diese Verfahren sind interessant und vielversprechend, wenn auch im Moment noch zu teuer.

Die Verfahren zur Ausnützung von Biomasse, um technische Energie zu erzeugen, können zunächst an praktisch wertlosen Abfallstoffen, wie Stroh und Kleinholz, studiert werden, so daß keine Anbauflächen der Produktion von Nahrungs- oder Faserstoffen entzogen werden.

Anlagen zur Wasserstoffgewinnung in großem Maßstab könnten zunächst am besten in den heißen Wüsten Afrikas oder Asiens aufgebaut werden. In einigen Teilen dieser Kontinente stehen enorme Landflächen zur Verfügung, die für andere Zwecke wertlos sind. Die Sonne scheint hier intensiv und gleichmäßig. Es kann abgeschätzt werden, daß bei einer Energieausbeute von 10% etwa 100 km² Land ausreichen, um eine Million Menschen mit 1 kW Energie pro Kopf zu versorgen (wobei der Prokopfverbrauch von 1 kW derzeit eine typische Größe für einen beträchtlichen Teil der Menschheit darstellt). Dies trifft dann zu, falls der gesamte Energieverbrauch ausschließlich aus Sonnenenergie gedeckt wird – für die nahe Zukunft freilich eine wenig realistische Annahme. Denken wir nun weiter daran, daß die Sahara allein 10 Mill. km² umfaßt! Offenbar könnte schon mit einem geringen Teil der Sahara eine große Anzahl von Menschen ihren Energiebedarf decken. Die Photolyse wird man aber auch anderswo ausführen können.

Nach Meinung des Autors sollten die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Wasserphotolyse und anderer Anwendungsbereiche der Sonnenenergie in übernationaler Zusammenarbeit erfolgen. Wenn hundert Länder mit eigenen Arbeiten auf diesem Gebiet beginnen, so bedeutet das Vergeudung qualifizierter Arbeitskraft und finanzieller Mittel. Es wäre deshalb sinnvoll, ein internationales Sonnenenergie-Institut zu gründen, das dem CERN in Genf oder dem Vereinigten Kernforschungsinstitut in Dubna vergleichbar wäre. Das heißt jedoch nicht, daß sich alle Abteilungen dieses Instituts unter einem Dach befinden müßten: Einige könnten ihren Standort in Ländern mit hervorragender wissenschaftlicher und technischer Infrastruktur und andere in Gebieten mit starker Sonnenstrahlung erhalten. Die Kosten für ein solches Forschungszentrum lägen, verglichen mit denen der Institute von Dubna oder Genf, infolge des geringen Bedarfs an großen und teuren Präzisionsgeräten relativ niedrig. Ein internationales Sonnenenergie-Institut würde den Friedensinteressen der gesamten Menschheit dienen und die Kräfte aller Länder, unabhängig von ihrer sozialen Struktur, vereinen – es könnte eine machtvolle Kraft für den Weltfrieden bilden.

Bildquellennachweis: Fotos: Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Astrophysik/Sternwarte Sonneberg (S. 427); Max Alpert, Moskau (S. 439); Bergakademie Freiberg, Hochschulbildstelle (S. 374, 375, 378); Bernd Blume, Klitzschen (S. 120, 335, 364, 368, 422, 424); Walter Danz, Halle (S. 391); Deutsche Fotothek Dresden (S. 35, 372, 376/377); H. Dick, Magdeburg (S. 393 u.); Werner Fiedler, Leipzig (S. 193–198); Friedrich-Schiller-Universität Jena, Ernst-Haeckel-Haus/Werner Reinhold (S. 64); Karlheinz Friedrich, Leipzig (S. 275–277, 402, 403, 406, 407, 410, 411); Rainer Funck, Leipzig (S. 298); Claus Lutz Gaedicke, Halle/S. (S. 387); Uwe Gerig, Erfurt (S. 10, 92–103, 104–112); Sigrid Geske, Weimar (S. 140–147); Bernd Göbel, Halle (S. 389); Jürgen Graetz, Berlin (S. 165, 168); Eckhard Grieshammer, Schöneiche (S. 169, 170); Dr. E. Grimmberger, Eberswalde-Finow (S. 67); Dr. Joachim Gürtler, Jena (S. 428, 430, 431, 434, 435); Rudolf Hartmetz, Schwedt (S. 393 o.); Archiv Dr. Heinz Helmert, Leipzig (S. 301); Karl-Schwarzschild-Observatorium, Tautenburg (Schutzumschlag Vorderseite); Gerhard Kiesling, Berlin (S. 167); Albrecht Körner, Werdau (S. 316); Heinz Krüger, Falkensee (S. 56–62); Hans Krumbholz, Berlin (S. 148–154); Gottfried Kurze, Leipzig (S. 323, 325); Künstler-Agentur der DDR/H. Paris, Berlin (S. 8); Guntard Linde, Jena (Schutzumschlag Rückseite, S. 2/3, 412, 416); Reinhard Mende, Zürchau (Vor- und Nachsatz, S. 248–256); Militärverlag der DDR/Militärbilddienst, Berlin (S. 156/157, 158, 163); Siegfried G. Müller, Leipzig (S. 184, 187–191); Museum für Geschichte der Stadt Leipzig/Rainer Funck (S. 296/297); Museum für Deutsche Geschichte, Berlin (S. 20, 24–26); Dr. Frank Peter, Berlin (S. 305, 308/309, 312, 313); Dr. Helga Picht, Berlin (S. 437, 440, 441); Manfred Radloff, Berlin (S. 327–333); Robert Rosentreter, Rostock (S. 160, 162); Ernst Schäfer, Weimar (S. 6, 9, 11, 12); Horst Schäfer, Berlin (S. 48–55); Dr. Ingo Schönfelder, Leipzig (S. 33, 36/37); Hartmut Schorsch, Berlin (S. 40); Alexander Schpikalow, Moskau (S. 200–207); Gert Schütze, Halle (S. 388, 392); Werner Schulze, Berlin (S. 274, 401, 404, 405, 408/409); Werner Seifert, Berlin (S. 366); Rosa Staneva, Sofia (S. 216–223); Uwe Steinberg, Berlin (S. 263–271); Uwe Steinbrück, Erfurt (S. 125); Barbara Stroff, Leipzig (S. 13); K. Thiemann, Eichwalde (S. 135, 138); Archiv Urania-Verlag, Leipzig/Jena/Berlin (S. 231, 281, 314, 317, 348); Universitätssternwarte Jena, Beobachtungsstation Großschwabhausen (S. 429); VEB Entstaubungstechnik »Edgar André«, Magdeburg (S. 339); VEB Funkwerk Erfurt (S. 261); VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt/Karl-Heinz Wendland (S. 419); Helmut Wenzel, Frankfurt/O. (S. 390); Prof. Dr. Bernd Wilhelmi, Jena (S. 208, 210 o.); Bernd Wurlitzer, Berlin (S. 81–91, 241–247); Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung der AdW, Leipzig (S. 115, 116, 118); Zentralbild, Berlin (alle übrigen Fotos).
Zeichnungen: Heinz Behling, Berlin (S. 354–363); Wolfgang Parschau, Eggersdorf (S. 289, 292, 320); Werner Ruhner, Beucha (S. 172, 175, 225–229); Hasso Seyferth, Leipzig (alle übrigen Textzeichnungen).

Übersetzungen: Pavel Francouz »Das Beispiel«, übersetzt von Barbara Zulkarnain (mit freundlicher Genehmigung des Aufbau-Verlages aus: »Die Akrobatin. Moderne tschechische Erzählungen«); Alexander Schpikalow »Beinschnitzkunst im hohen Norden«, übersetzt von Irmgard Luft; Prof. Dr. Velizar Velkov »Die alten Thraker«, übersetzt von Egon Hartmann.

Redaktionsbeirat: Prof. Dr. sc. H. Ambrosius;
Prof. Dr. sc. G. Barthel; Prof. Dr. habil. R. Göttner;
Prof. Dr. sc. G. Olszak; Prof. Dr. habil. L. Pickenhain;
Dr. sc. A. Pinther; Prof. Dr. habil. M. Vorwerg;
Prof. Dr. sc. W. Windsch

1. Auflage 1982, 1.–70. Tausend
Alle Rechte vorbehalten
VLN 212-475/50/82 · LSV 9819

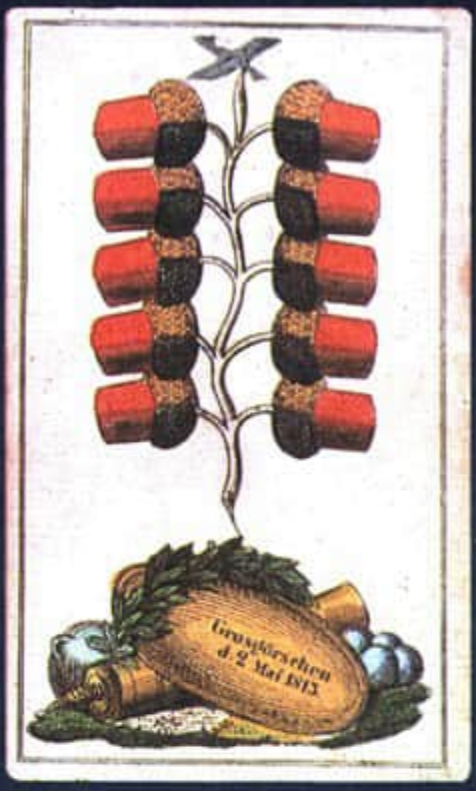
Redaktion: Henry Heinig
Buchgestaltung: Horst Adler
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung:
INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig
III/18/97
Best.-Nr. 653753 2

DDR 15,– M

FRIEDE

Für
Deutschland

LEIPZIG
16 bis 19 OCTBR.
1813.


Grossgörschen
d. 2ten Mai 1813